

日 本 国 特 許 庁

10.07.97

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

09/029608

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1996年 7月12日

REC'D 05 SEP 1997  
WIPO PCT

出 願 番 号  
Application Number:

平成 8年特許願第183844号

出 願 人  
Applicant(s):

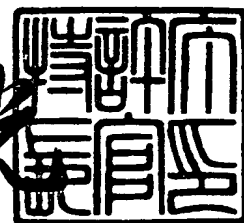
富士通株式会社  
富士通オートメーション株式会社

PRIORITY DOCUMENT

1997年 8月22日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

荒井 寿光



出証番号 出証特平09-3064083

【書類名】 特許願

【整理番号】 9604079

【提出日】 平成 8年 7月12日

【あて先】 特許庁長官 荒井 寿光 殿

【国際特許分類】 H01L 23/48  
H01L 21/60  
H01L 21/56

【発明の名称】 半導体装置の製造方法及び半導体装置製造用金型及び半導体装置

【請求項の数】 19

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

    【氏名】 川原 登志実

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

    【氏名】 大澤 満洋

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

    【氏名】 深澤 則雄

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

    【氏名】 小野寺 正徳

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 松木 浩久

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 新聞 康弘

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 河西 純一

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 森岡 宗知

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 丸山 茂幸

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通オートメーション株式会社内

【氏名】 佐久間 正夫

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通オートメーション株式会社内

【氏名】 鈴木 義美

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代表者】 関澤 義

【特許出願人】

【識別番号】 000237570  
【氏名又は名称】 富士通オートメーション株式会社  
【代表者】 榎本 金次郎

【代理人】

【識別番号】 100070150  
【郵便番号】 150  
【住所又は居所】 東京都渋谷区恵比寿4丁目20番3号 恵比寿ガーデン  
プレイスタワー32階

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊東 忠彦  
【電話番号】 03-5424-2511

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002989  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9001241  
【包括委任状番号】 9109509

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体装置の製造方法及び半導体装置製造用金型及び半導体装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 突起電極が配設された複数の半導体素子が形成された基板を金型のキャビティ内に装着し、続いて前記突起電極の配設位置に封止樹脂を供給して前記突起電極及び前記基板を前記封止樹脂で封止し樹脂層を形成する樹脂封止工程と、

前記樹脂層に覆われた突起電極の少なくとも先端部を前記樹脂層より露出させる突起電極露出工程と、

前記基板を前記樹脂層と共に切断して個々の半導体素子に分離する分離工程とを具備することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項2】 請求項1記載の半導体装置の製造方法において、

前記樹脂封止工程で用いられる封止樹脂は、封止処理後における前記樹脂層の高さが前記突起電極の高さと略等しい高さとなる量に計量されていることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項3】 請求項1または2記載の半導体装置の製造方法において、

前記樹脂封止工程で、前記突起電極と対向する金型との間にフィルムを配設し、前記金型が前記フィルムを介して前記封止樹脂と接触するよう構成したことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれかに記載の半導体装置の製造方法において、

前記樹脂封止工程で用いられる金型を、

昇降可能な上型と、

固定された第1の下型半体と、前記第1の下型半体に対して昇降可能な構成とされた第2の下型半体とよりなる下型とにより構成すると共に、

樹脂封止工程が、

突起電極が配設された複数の半導体素子が形成された基板を前記第1及び第2の下型半体が協働して形成するキャビティ内に装着すると共に、前記封止樹脂を

前記キャビティ内に配設する基板装着工程と、

前記上型を前記第2の下型半体と共に下動させることにより前記封止樹脂を加熱、溶融、圧縮し、前記突起電極を封止する樹脂層を形成する樹脂層形成工程と、

まず上型を上昇させて前記上型を前記樹脂層から離間させ、続いて第2の下型半体を第1の下型半体に対して昇降させることにより、前記樹脂層が形成された基板を前記金型から離型させる離型工程と

を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項5】 請求項1乃至4のいずれかに記載の半導体装置の製造方法において、

前記樹脂封止工程で用いられる金型に余剰樹脂を除去すると共に前記金型内における封止樹脂の圧力を制御する余剰樹脂除去機構を設けたことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項6】 請求項1乃至5の何れかに記載の半導体装置の製造方法において、

前記樹脂封止工程で、封止樹脂としてシート状樹脂を用いたことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項7】 請求項3または6記載の半導体装置の製造方法において、

前記封止樹脂を前記樹脂封止工程の実施前に予め前記フィルムに配設することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項8】 請求項7記載の半導体装置の製造方法において、

前記封止樹脂を前記フィルムに複数個配設しておき、前記フィルムを移動させることにより、連続的に前記樹脂封止工程を実施することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項9】 請求項1乃至8記載のいずれかに記載の半導体装置の製造方法において、

前記樹脂封止工程で前記金型に前記基板を装着する前に補強板を装着しておくことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項10】 請求項9記載の半導体装置の製造方法において、

前記補強板として放熱性の良好な材料を選定したことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 11】 請求項 1 乃至 10 のいずれかに記載の半導体装置の製造方法において、

前記突起電極露出工程で前記樹脂層に覆われた突起電極の少なくとも先端部を前記樹脂層より露出させる手段として、レーザ光照射、エキシマレーザ、エッチング、機械研磨、及びブラストの内、少なくとも 1 の手段を用いることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 12】 請求項 3 乃至 10 のいずれかに記載の半導体装置の製造方法において、

前記樹脂封止工程で用いられる前記フィルムの材質として弾性変形可能な材質を選定し、前記金型を用いて前記樹脂層を形成する際に前記突起電極の先端部を前記フィルムにめり込ませると共に、

前記突起電極露出工程で前記フィルムを前記樹脂層から剥離させることにより、前記突起電極の先端部が前記樹脂層より露出させることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 13】 昇降可能な上型と、

基板の形状に対応しており固定された第 1 の下型半体と、前記第 1 の下型半体を囲繞するよう配設されると共に前記第 1 の下型半体に対して昇降可能な第 2 の下型半体とよりなる下型とにより構成され、

前記上型と下型とが協働して樹脂充填が行なわれるキャビティを形成する構成としたことを特徴とする半導体装置製造用金型。

【請求項 14】 請求項 13 記載の半導体装置製造用金型において、

樹脂成形時に余剰樹脂の除去処理を同時に行うと共に前記封止樹脂の圧力を制御する余剰樹脂除去機構を設けたことを特徴とする半導体装置製造用金型。

【請求項 15】 請求項 13 または 14 記載の半導体装置製造用金型において、

前記第 1 の下型半体の前記基板が載置される部位に、前記基板を前記第 1 の下

型半体に固定・離型させる固定・離型機構を設けたことを特徴とする半導体装置製造用金型。

【請求項 16】 請求項 15 記載の半導体装置製造用金型において、  
前記固定・離型機構を、  
前記第 1 の下型半体の前記基板が載置される部位に配設された多孔質部材と、  
前記多孔質部材に対し気体の吸引処理及び気体の供給処理を行なう吸排気装置  
とにより構成したことを特徴とする半導体装置製造用金型。

【請求項 17】 請求項 13 乃至 16 のいずれかに記載の半導体装置製造用  
金型において、

前記キャビティを形成した状態において、前記第 1 の下型半体の上部の面積よ  
りも前記第 2 の下型半体で囲繞される面積が広くなる部分を有する構成としたこ  
とを特徴とする半導体装置製造用金型。

【請求項 18】 少なくとも突起電極が半導体素子上に直接形成された半導  
体素子と、 前記半導体素子に前記突起電極の先端部を残し前記突起電極を封止  
する樹脂層とを具備することを特徴とする半導体装置。

【請求項 19】 請求項 18 記載の半導体装置において、  
前記半導体素子の前記突起電極が形成される面と反対の面に、放熱部材を配設  
したことを特徴とする半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は半導体装置の製造方法及び半導体装置製造用金型及び半導体装置に係  
り、特にチップサイズパッケージ構造を有した半導体装置の製造方法及び半導体  
装置製造用金型及び半導体装置に関する。

【0002】

近年、電子機器及び装置の小型化の要求に伴い、半導体装置の小型化、高密度  
化が図られている。このため、半導体装置の形状を半導体素子（チップ）に極力  
近づけることにより小型化を図った、いわゆるチップサイズパッケージ構造の半  
導体装置が提案されている。



## 【0003】

また、高密度化により多ピン化し、かつ半導体装置が小型化すると、外部接続端子のピッチが狭くなる。このため、省スペースに比較的多数の外部接続端子を形成しうる構造として、外部接続端子として突起電極（バンプ）を用いることが行われている。

## 【0004】

## 【従来の技術】

図28（A）は、従来のベアチップ（フリップチップ）実装に用いられる半導体装置の一例を示している。同図に示す半導体装置1は、大略すると半導体素子2（半導体チップ）、及び多数の突起電極4（バンプ）等とにより構成されている。

## 【0005】

半導体素子2の下面には外部接続端子となる突起電極4が、例えばマトリックス状に多数形成されている。この突起電極4は半田等の柔らかい金属により形成されたものであるため傷が付きやすく、ハンドリングやテストを実施するのが難しいものである。

## 【0006】

また、上記した半導体装置1を実装基板5（例えば、プリント配線基板）に実装するには、図28（B）に示されるように、先ず半導体装置1に形成されている突起電極4を実装基板5に形成されている電極5aに接合する。続いて、図28（C）に示されるように、半導体素子2と実装基板5との間に、いわゆるアンダーフィルレジン6（梨地で示す）を装填する。

## 【0007】

このアンダーフィルレジン6は、比較的流動性を有する樹脂を半導体素子2と実装基板5との間に形成された間隙7（突起電極4の高さと略等しい）に充填することにより形成される。

このようにして形成されるアンダーフィルレジン6は、半導体素子2と実装基板5との熱膨張差に基づき発生する応力及び実装時の熱により開放された時に発生する半導体素子2の電極と突起電極4との接合部に印加される応力により、突

起電極 4 と実装基板 5 の電極 5 a との接合部位の破壊、若しくは突起電極 4 と半導体素子 2 の電極との接合部位の破壊を防止するために設けられるものである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

上記したようにアンダーフィルレジン 6 は、突起電極 4 と実装基板 5 との破壊（特に、電極と突起電極 4 との間における破壊）を防止する面から有効である。

しかるに、このアンダーフィルレジン 6 は、半導体素子 2 と実装基板 5 との間に形成された狭い間隙 7 に充填する必要があるため充填作業が面倒であり、また間隙 7 の全体に均一にアンダーフィルレジン 6 を配設するのが困難である。このため、半導体装置の製造効率が低下したり、またアンダーフィルレジン 6 を形成したにも拘わらず突起電極 4 と電極 5 a との接合部、若しくは突起電極 4 と半導体素子 2 の電極との接合部における破壊が発生し、実装における信頼性が低下してしまうという問題点があった。

【0009】

本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、半導体装置の製造効率及び信頼性の向上を図りうる半導体装置の製造方法及び半導体装置製造用金型及び半導体装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記の課題は、下記的手段を講じることにより解決することができる。

請求項 1 記載の発明に係る半導体装置の製造方法では、

突起電極が配設された複数の半導体素子が形成された基板を金型のキャビティ内に装着し、続いて前記突起電極の配設位置に封止樹脂を供給して前記突起電極及び前記基板を前記封止樹脂で封止し樹脂層を形成する樹脂封止工程と、

前記樹脂層に覆われた突起電極の少なくとも先端部を前記樹脂層より露出させる突起電極露出工程と

前記基板を前記樹脂層と共に切断して個々の半導体素子に分離する分離工程とを具備することを特徴とするものである。

【0011】

また、請求項 2 記載の発明では、

前記請求項 1 記載の半導体装置の製造方法において、

前記樹脂封止工程で用いられる封止樹脂は、封止処理後における前記樹脂層の高さが前記突起電極の高さと略等しい高さとなる量に計量されていることを特徴とするものである。

【0012】

また、請求項 3 記載の発明では、

前記請求項 1 または 2 記載の半導体装置の製造方法において、

前記樹脂封止工程で、前記突起電極と対向する金型との間にフィルムを配設し、前記金型が前記フィルムを介して前記封止樹脂と接触するよう構成したことを特徴とするものである。

【0013】

また、請求項 4 記載の発明では、

前記請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の半導体装置の製造方法において、

前記樹脂封止工程で用いられる金型を、

昇降可能な上型と、

固定された第 1 の下型半体と、前記第 1 の下型半体に対して昇降可能な構成とされた第 2 の下型半体とよりなる下型とにより構成すると共に、

樹脂封止工程が、

前記突起電極が配設された複数の半導体素子が形成された基板を前記第 1 及び第 2 の下型半体が協働して形成するキャビティ内に装着すると共に、前記封止樹脂を前記キャビティ内に配設する基板装着工程と、

前記上型を前記第 2 の下型半体と共に下動させることにより前記封止樹脂を加熱、溶融、圧縮し、前記突起電極を封止する樹脂層を形成する樹脂層形成工程と

、  
先ず上型を上昇させて前記上型を前記樹脂層から離間させ、続いて第 2 の下型半体を第 1 の下型半体に対して昇降させることにより、前記樹脂層が形成された基板を前記金型から離型させる離型工程と  
を有することを特徴とするものである。

【0014】

また、請求項5記載の発明では、

前記請求項1乃至4のいずれかに記載の半導体装置の製造方法において、

前記樹脂封止工程で用いられる金型に余剰樹脂を除去すると共に前記金型内における前記封止樹脂の圧力を制御する余剰樹脂除去機構を設けたことを特徴とするものである。

【0015】

また、請求項6記載の発明では、

前記請求項1乃至5の何れかに記載の半導体装置の製造方法において、

前記樹脂封止工程で、封止樹脂としてシート状樹脂を用いたことを特徴とするものである。

【0016】

また、請求項7記載の発明では、

前記請求項3または6記載の半導体装置の製造方法において、

前記封止樹脂を前記樹脂封止工程の実施前に予め前記フィルムに配設することを特徴とするものである。

【0017】

また、請求項8記載の発明では、

前記請求項7記載の半導体装置の製造方法において、

前記封止樹脂を前記フィルムに複数個離間配設しておき、前記フィルムを移動させることにより、連続的に前記樹脂封止工程を実施することを特徴とするものである。

【0018】

また、請求項9記載の発明では、

前記請求項1乃至8記載のいずれかに記載の半導体装置の製造方法において、

前記樹脂封止工程で前記金型に前記基板を装着する前に補強板を装着しておくことを特徴とするものである。

【0019】

また、請求項10記載の発明では、

前記請求項 9 記載の半導体装置の製造方法において、

前記補強板として放熱性の良好な材料を選定したことを特徴とするものである。

【0020】

また、請求項 11 記載の発明では、

前記請求項 1 乃至 10 のいずれかに記載の半導体装置の製造方法において、

前記突起電極露出工程で前記樹脂層に覆われた突起電極の少なくとも先端部を前記樹脂層より露出させるため、レーザ光照射、エキシマレーザ、エッチング、機械研磨、及びブラストの内、少なくとも 1 の手段を用いることを特徴とするものである。

【0021】

また、請求項 12 記載の発明では、

前記請求項 3 乃至 10 のいずれかに記載の半導体装置の製造方法において、

前記樹脂封止工程で用いられる前記フィルムの材質として弾性変形可能な材質を選定し、前記金型を用いて前記樹脂層を形成する際に前記突起電極の先端部を前記フィルムにめり込ませると共に、

前記突起電極露出工程で前記フィルムを前記樹脂層から剥離させることにより、前記突起電極の先端部が前記樹脂層より露出させることを特徴とするものである。

【0022】

また、請求項 13 記載の発明に係る半導体装置製造用金型では、

昇降可能な上型と、

基板の形状に対応しており固定された第 1 の下型半体と、前記第 1 の下型半体を囲繞するよう配設されると共に前記第 1 の下型半体に対して昇降可能な第 2 の下型半体とよりなる下型とにより構成され、

前記上型と下型とが協働して樹脂充填が行なわれるキャビティを形成する構成としたことを特徴とするものである。

【0023】

また、請求項14記載の発明では、  
前記請求項13記載の半導体装置製造用金型において、  
樹脂成形時に余剰樹脂の除去処理を同時に行うと共に前記封止樹脂の圧力を制御する余剰樹脂除去機構を設けたことを特徴とするものである。

【0024】

また、請求項15記載の発明では、  
前記請求項13または14記載の半導体装置製造用金型において、  
前記第1の下型半体の前記基板が載置される部位に、前記基板を前記第1の下型半体に固定・離型させる固定・離型機構を設けたことを特徴とするものである。

【0025】

また、請求項16記載の発明では、  
前記請求項15記載の半導体装置製造用金型において、  
前記固定・離型機構を、  
前記第1の下型半体の前記基板が載置される部位に配設された多孔質部材と、  
前記多孔質部材に対し気体の吸引処理及び気体の供給処理を行なう吸排気装置とにより構成したことを特徴とするものである。

【0026】

また、請求項17記載の発明では、  
前記請求項13乃至16のいずれかに記載の半導体装置製造用金型において、  
前記キャビティを形成した状態において、前記第1の下型半体の上部の面積よりも第2の下型半体で囲繞される面積が広くなる部分を有する構成としたことを特徴とするものである。

【0027】

また、請求項18記載の発明に係る半導体装置では、  
突起電極が半導体素子上に直接形成された半導体素子と、  
少なくとも前記半導体素子に前記突起電極の先端部を残し前記突起電極を封止する樹脂層とを具備することを特徴とするものである。

【0028】

また、請求項19記載の発明では、

前記請求項18記載の半導体装置において、

前記半導体素子の前記突起電極が形成される面の反対の面に、放熱部材を配設したことを特徴とするものである。

【0029】

上記した各手段は、次のように作用する。

請求項1記載の発明に係る半導体装置の製造方法によれば、

樹脂封止工程を実施することにより、デリケートであるためハンドリング、テストが難しい突起電極は樹脂層により封止された状態となる。この樹脂層は、表面保護及び半導体素子の電極と突起電極との接合部において発生する応力を緩和する機能を奏する。

【0030】

続く突起電極露出工程では、突起電極の少なくとも先端部を樹脂層より露出させる処理が行なわれる。よって、突起電極露出工程が終了した状態において、突起電極は外部の回路基板等と電気的に接続可能な状態となる。

続いて実施される分離工程では、樹脂層が形成された基板を樹脂層と共に切断して個々の半導体素子に分離する。これにより、個々の半導体装置が完成する。

【0031】

従って、樹脂層は樹脂封止工程において形成されるため、半導体装置を実装する際にアンダーフィルレジンを充填処理する必要はなくなり、これにより実装処理を容易とすることができる。

また、樹脂層となる封止樹脂は、半導体装置と実装基板との間の狭所ではなく、基板の突起電極の配設面に供給され金型によりモールド成形されるため、突起電極の配設面の全面に確実に樹脂層を形成することができる。よって、樹脂層は全ての突起電極に対し保護機能を奏するため、加熱時において突起電極と実装基板の電極との接合部、及び突起電極と半導体素子の電極との接合部における破壊を確実に防止でき、信頼性を向上させることができる。

【0032】

また、請求項2記載の発明によれば、

封止樹脂を封止処理後における樹脂層の高さが突起電極の高さと略等しい高さとなる量に計量することにより、樹脂封止工程において金型から余剰樹脂が流出したり、逆に封止樹脂が少なく突起電極を確実に封止できなくなる不都合を防止することができる。

【0033】

また、請求項3記載の発明によれば、

突起電極と対向する金型との間にフィルムを配設し、金型がフィルムを介して封止樹脂と接触するよう構成したことにより、樹脂層が金型に直接触れないため離型性を向上することができると共に、離型剤なしの密着性の高い高信頼性樹脂の使用が可能となる。また、樹脂層がフィルムに接着することにより、フィルムをキャリアとして使用することが可能となり、半導体装置の製造自動化に寄与することができる。

【0034】

また、請求項4記載の発明によれば、

樹脂層は樹脂層形成工程において金型を用いて加熱、溶融、圧縮形成されるため、樹脂層を基板全体にわたり確実に形成することができる。これにより、基板に形成されている多数の突起電極全てに対し、突起電極を封止する状態に樹脂層を形成することができる。

【0035】

また、金型を構成する下型は、固定された第1の下型半体と、この第1の下型半体に対して昇降可能な構成とされた第2の下型半体とにより構成されているため、第1の下型半体に対し第2の下型半体を移動させることにより、離型機能を持たせることができ、樹脂層が形成された基板を容易に金型から取り出すことができる。

【0036】

また、請求項5及び請求項14記載の発明によれば、

金型に余剰樹脂を除去すると共に封止樹脂の圧力を制御する余剰樹脂除去機構を設けたことにより、封止樹脂の計量を容易とすることができると共に、常に適正な樹脂量で突起電極の封止処理を行なうことができる。また、金型内における



封止樹脂の圧力を制御することができるため、成形時における封止樹脂の圧力を均一化することができボイドの発生を防止することができる。

【0037】

また、請求項6記載の発明によれば、

封止樹脂としてシート状樹脂を用いたことにより、確実に基板全体に樹脂層を形成することができる。また、基板中央に封止樹脂を配置した場合に要する中央から端部に向け樹脂が流れる時間を短縮できるため、樹脂封止工程の時間短縮を図ることができる。

【0038】

また、請求項7記載の発明によれば、

樹脂封止工程の実施前に予め封止樹脂をフィルムに配設しておくことにより、フィルムの装着作業と封止樹脂の装填作業を一括的に行なうことができるため、作業の効率化を図ることができる。

【0039】

また、請求項8記載の発明によれば、

封止樹脂をフィルムに複数個配設しておき、フィルムを移動させることにより連続的に樹脂封止工程を実施することにより、樹脂封止工程の自動化を図ることができ、半導体装置の製造効率を向上させることができる。

【0040】

また、請求項9記載の発明によれば、

樹脂封止工程で予め装置に補強板を装着しておくことにより、樹脂封止時に印加される熱や応力により基板が変形することを防止できると共に基板の持つ固有の反りを矯正するため、製造される半導体装置の歩留りを向上させることができる。

【0041】

また、請求項10記載の発明によれば、

請求項9記載の補強板として放熱率の良好な材料を選定したことにより、補強板を放熱板としても機能させることができ、製造される半導体装置の放熱特性を向上させることができる。

【0042】

また、請求項11記載の発明によれば、

樹脂層に覆われた突起電極の先端部を露出させる手段として、レーザ光照射或いはエキシマレーザを用いた場合には、容易かつ精度よく突起電極の先端部を露出させることができる。また、エッチング、機械研磨或いはブラストを用いた場合には、安価に突起電極の先端部を露出させることができる。

【0043】

また、請求項12記載の発明によれば、

フィルムの材質として弾性変形可能な材質を選定し、金型を用いて樹脂層を形成する際に突起電極の先端部をこのフィルムにめり込ませることにより、突起電極の先端部は樹脂層に封止されない状態とすることができる。従って、単にフィルムを樹脂層から剥離するだけの作業で、突起電極の先端部を樹脂層より露出させることができる。

【0044】

よって、樹脂層の形成後に樹脂層に対し突起電極の先端を露出させるための加工処理を簡単化することができ、突起電極露出工程の簡単化を図ることができる。

また、請求項13記載の発明に係る半導体装置製造用金型によれば、

金型を構成する下型は、固定された第1の下型半体と、この第1の下型半体に対して昇降可能な構成とされた第2の下型半体とにより構成されているため、第1の下型半体に対し第2の下型半体を移動させることにより、基板を金型から離型する際に離型機能を持たせることができ、よって樹脂層が形成された基板を容易に金型から取り出すことができる。

【0045】

また、請求項15記載の発明によれば、

第1の下型半体の基板が載置される部位に、基板を第1の下型半体に吸着脱させる固定・離型機構を設けたことにより、固定・離型機構を吸着動作させた時には、基板は第1の下型半体に固定されるため、樹脂封止処理において基板に反り等の変形が発生することを防止することができると共に、基板の持つ固有の反り

を矯正することができる。また、固定・離型機構を離型動作させた時には、基板は第1の下型半体から離型方向に付勢されるため、基板の金型からの離型性を向上させることができる。

【0046】

また、請求項16記載の発明によれば、

多孔質部材は吸排気装置から気体が供給されることにより、基板に向けて気体を噴射する。よって、基板を金型から離型させる際に多孔質部材から基板に向けて気体を噴射することにより、基板の金型からの離型性を向上させることができる。

【0047】

また、吸排気装置が吸引処理を行なうことにより、基板は多孔質部材に向け吸引される。よって、樹脂封止工程において、基板に反り等の変形が発生することを防止することができると共に基板の持つ固有の反りを矯正することができる。

更に、多孔質部材は第1の下型半体の基板が載置される部位に配設されているため、樹脂封止工程において封止樹脂の充填処理が行なわれても、多孔質部材は基板に覆われた状態となっているため、封止樹脂が多孔質部材に侵入することはない。また、離型時には基板の背面が直接離型方向に付勢されるため、離型性を向上させることができる。

【0048】

また、請求項17記載の発明によれば、

キャビティを形成した状態において、第1の下型半体の上部の面積よりも第2の下型半体で囲繞される面積が広くなる部分を有する構成としたことにより、離型性を向上できると共に段差部の形状を矩形状としたことにより段差部の形成を容易に行なうことができる。

【0049】

また、請求項18記載の発明に係る半導体装置によれば、

先端部を残し突起電極を封止する樹脂層が半導体素子に形成されているため、樹脂層に半導体素子、突起電極、実装基板、及びこれらが接続させる接合部位を保護する機能を持たせることができ、また樹脂層は実装処理前において既に半導

体装置に形成されているため、半導体装置を実装する際に従来のようにアンダーフィルレジンを充填処理する必要はなくなり、これにより実装処理を容易とすることができる。

【0050】

また、請求項19記載の発明によれば、

半導体素子に放熱部材を配設したことにより、半導体装置の放熱特性を向上させることができると共に半導体装置の強度を向上させることができる。

【0051】

【発明の実施の形態】

次に本発明の実施の形態について図面と共に説明する。

図1乃至図8は本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法を製造手順に沿って示しており、また図9は本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法により製造される半導体装置10を示している。

【0052】

まず、図9(A)及び(B)を用いて、図1乃至図8に示す製造方法により製造される本発明の第1実施例となる半導体装置10について説明する。半導体装置10は、大略すると半導体素子11、突起電極となるバンプ12、及び樹脂層13等によりなる極めて簡単な構成とされている。

【0053】

半導体素子11（半導体チップ）は、半導体基板に電子回路が形成されたものであり、その実装側の面には多数のバンプ12が配設されている。バンプ12は、例えば半田ボールを転写法を用いて配設された構成とされており、外部接続電極として機能するものである。本実施例では、バンプ12は半導体素子11に形成されている電極パッド（図示せず）に直接配設された構成とされている。

【0054】

また、樹脂層13（梨地で示す）は、例えばポリイミド、エポキシ（PPS、PEK、PES、及び耐熱性液晶樹脂等の熱可塑性樹脂）等の熱硬化性樹脂よりなり、半導体素子11のバンプ形成側面の全面にわたり形成されている。従って、半導体素子11に配設されているバンプ12は、この樹脂層13により封止さ

れた状態となるが、 bumps 12の先端部は樹脂層 13から露出するよう構成されている。即ち、樹脂層 13は、先端部を残して bumps 12を封止するよう半導体素子 11に形成されている。

【0055】

上記構成とされた半導体装置 10は、その全体的な大きさが略半導体チップ 11の大きさと等しい、いわゆるチップサイズパッケージ構造となる。従って、半導体装置 10は、近年特に要求されている小型化のニーズに十分対応することができる。

【0056】

また、上記したように半導体装置 10は半導体素子 11上に樹脂層 13が形成された構成とされており、かつこの樹脂層 13は先端部を残し bumps 12を封止した構造とされている。このため、樹脂層 13によりデリケートな bumps 12は保持されることとなり、よってこの樹脂層 13は従来用いられていたアンダーフィルレジン 6（図 28 参照）と同様の機能を奏することとなる。即ち、樹脂層 13により、半導体素子 11、 bumps 12、実装基板 14、 bumps 12と接続電極 15との接合部位、及び bumps 12と半導体素子 11との接合部位の破壊を防止することができる。

【0057】

図 9（B）は、半導体装置 10を実装基板 14に実装する方法を説明するための図である。半導体装置 10を実装基板 14に実装するには、実装基板 14に形成されている接続電極 15と bumps 12を位置決めした上で実装を行なう。

この際、実装処理前において、半導体装置 10には樹脂層 13が予め半導体素子 11に形成された構成とされている。よって、半導体装置 10を実装基板 14に実装処理する際、アンダーフィルレジンを半導体素子 11と実装基板 14との間に充填処理する必要はなくなり、これにより実装処理を容易とすることができる。

【0058】

また、半導体装置 10を実装基板 14に実装する際、半田 bumps 12を接続電極 15に接合するために加熱処理を行なうが、半導体素子 11に配設されたバン

プ12は樹脂層13により保持されているため、半導体素子11と実装基板14との間に熱膨張差が発生しても確実に実装処理を行なうことができる。

【0059】

更に、半導体装置10を実装基板14に実装した後に熱が印加されたような場合においても、半導体素子11と実装基板14との熱膨張差が発生しても、樹脂層13によりバンプ12は保持されているため、バンプ12と接続電極15との間で剥離が発生するようなことはない。よって、半導体装置10の実装における信頼性を向上させることができる。

【0060】

続いて、上記構成とされた半導体装置10の製造方法（第1実施例に係る製造方法）について、図1乃至図8を用いて説明する。

半導体装置10は、大略すると半導体素子形成工程、バンプ形成工程、樹脂封止工程、突起電極露出工程、及び分離工程等を実施することにより形成される。この各工程の内、半導体素子形成工程は、基板に対しエキシマレーザ技術等を用いて回路形成を行なう工程であり、またバンプ形成工程は転写法等を用いて回路形成された半導体素子11上にバンプ12を形成する構成である。

【0061】

この半導体素子形成工程及びバンプ形成工程は、周知の技術を用いて実施されるものであり、本願発明の要部は樹脂封止工程以降にあるため、以下の説明では樹脂封止工程以降の各工程についてのみ説明するものとする。

図1乃至図5は樹脂封止工程を示している。

【0062】

樹脂封止工程は、更に基板装着工程、樹脂層形成工程、及び離型工程に細分化される。樹脂封止工程が開始されると、先ず図1に示されるように、半導体素子形成工程及びバンプ形成工程を経ることにより多数の半導体素子11が形成された基板16（基板）を半導体装置製造用金型20に装着する。

【0063】

ここで、本発明の第1実施例となる半導体装置製造用金型20（以下、単に金型20という）の構造について説明する。

金型 20 は、大略すると上型 21 と下型 22 とにより構成されている。この上型 21 及び下型 22 には、共に図示しないヒーターが内設されており、後述する封止樹脂 35 を加熱溶融しうる構成とされている。

【0064】

上型 21 は、図示しない昇降装置により図中矢印 Z1, Z2 方向に昇降動作する構成とされている。また、上型 21 の下面はキャビティ面 14 とされており、このキャビティ面 14 は平坦面とされている。従って、上型 21 の形状は極めて簡単な形状とされており、安価に上型 21 を製造することができる。

【0065】

一方、下型 22 は、第 1 の下型半体 23 と第 2 の下型半体 24 とにより構成されている。第 1 の下型半体 23 は、前記した基板 16 の形状に対応した形状とされており、具体的には基板 16 の径寸法より若干大きな径寸法に設定されている。この第 1 の下型半体 23 の上面に形成されたキャビティ面 25 に基板 16 は装着される。本実施例では、この第 1 の下型半体 23 は固定された構成とされている。

【0066】

また、第 2 の下型半体 24 は、第 1 の下型半体 23 を囲繞するよう略環状形状とされている。この第 2 の下型半体 24 は、図示しない昇降装置により、第 1 の下型半体 23 に対して図中矢印 Z1, Z2 方向に昇降動作する構成とされている。また、第 2 の下型半体 24 の内周壁はキャビティ面 26 とされており、このキャビティ面 26 の上部所定範囲には、離型性を向上させる面より傾斜部 27 が形成されている。

【0067】

樹脂封止工程の開始直後の状態では、図 1 に示すように、第 2 の下型半体 24 は第 1 の下型半体 23 は Z2 方向に上動した状態となっており、よって前記した基板 16 は第 1 及び第 2 の下型半体 23, 24 が協働して形成する凹部（キャビティ）内に装着される。この際、基板 16 はバンプ 12 が形成された面が上側となるよう装着され、よって装着状態において基板 16 に形成されたバンプ 12 は上型 21 と対向した状態となっている。

## 【0068】

上記のように下型22に基板16を装着すると、続いて上型21の下部にフィルム30を歪みの無い状態で配設すると共に、基板16のバンプ12上に封止樹脂35を載置する。

フィルム30は、例えばポリイミド、塩化ビニール、PC、Pet、静分解性樹脂、合成紙等の紙、金属箔、若しくはこれらの複合材を用いることが可能であり、後述する樹脂成形時に印加される熱により劣化しない材料が選定されている。また本実施例で用いるフィルム30は、上記の耐熱性に加え、所定の弾性を有する材料が選定されている。ここでいう所定の弾性とは、後述する封止時において、バンプ12の先端部がフィルム30内にめり込むことが可能な程度の弾性をいう。

## 【0069】

一方、封止樹脂35は例えばポリイミド、エポキシ（PPS、PEEK、PES及び耐熱性液晶樹脂等の熱可塑性樹脂）等の樹脂であり、本実施例においてはこの樹脂を円柱形状に成形した構成のものを用いている。また、封止樹脂35の載置位置は、図2（下型22の平面図である）に示されるように、基板16の略中央位置に選定されている。以上が、基板装着工程の処理である。

## 【0070】

尚、上記した基板装着工程において、フィルム30を配設するタイミングは、下型22に基板16を装着した後に限定されるものではなく、下型22に基板16を装着する前に予めフィルム30を配設しておく構成としてもよい。

上記のように基板装着工程が終了すると、続いて樹脂層形成工程が実施される。樹脂層形成工程が開始されると、金型20による加熱により封止樹脂35が溶融しうる温度まで昇温したことを確認した上で（尚、封止樹脂35の高さが十分小さい場合は確認の必要はない）、上型21がZ2方向に下動される。

## 【0071】

上型21をZ1方向に下動することにより、先ず上型21は第2の下型半体24の上面と当接する。この際、前記のように上型21の下部にはフィルム30が配設されているため、上型21が第2の下型半体24と当接した時点で、図3に



示されるように、フィルム30は上型21と第2の下型半体24との間にクランプされた状態となる。この時点で、金型20内には、前記した各キャビティ面24a, 25, 26により囲繞されたキャビティ28が形成される。

【0072】

また、封止樹脂35は下動する上型21によりフィルム30を介して圧縮付勢され、かつ封止樹脂35は溶融しうる温度まで昇温されているため、同図に示されるように、封止樹脂35は基板16上にある程度広がった状態となる。

上型21が第2の下型半体24と当接すると、その後は上型21及び第2の下型半体24はフィルム30をクランプした状態を維持しつつ一体的にZ1方向に下動を行なう。即ち、上型21及び第2の下型半体24は、共にZ1方向に下動する。

【0073】

これに対し、下型22を構成する第1の下型半体23は固定された状態を維持するため、キャビティ28の容積は上型21及び第2の下型半体24の下動に伴い減少し、よって封止樹脂35はキャビティ28内で圧縮されつつ樹脂成形されることとなる（この樹脂成形法を圧縮成形法という）。

【0074】

具体的には、基板16の中央に載置された封止樹脂35は加熱により軟化しており、かつ上型21の下動により圧縮されるため、封止樹脂35は上型21により押し広げられて中央位置より外周に向け進行してゆく。これにより、基板16に配設されているバンプ12は、中央位置から順次外側に向けて封止樹脂35より封止されていく。

【0075】

この際、上型21及び第2の下型半体24の下動速度が速いと圧縮成形による圧縮圧が高くなり、バンプ12に損傷が発生することが考えられ、また上型21及び第2の下型半体24の下動速度が遅いと、製造効率等の低下が発生する。従って、上型21及び第2の下型半体24の下動速度は、上記した相反する問題点が共に発生しない適正な下動速度に選定されている。

【0076】

上記した上型 21 及び第 2 の下型半体 24 の下動は、クランプされたフィル 30 が基板 16 に形成されたバンプ 12 に圧接される状態となるまで行なわれる。また、フィル 30 がバンプ 12 に圧接された状態で、封止樹脂 35 は基板 16 に形成された全てのバンプ 12 及び基板 16 を封止するよう構成されている。

【0077】

図 4 は、樹脂層形成工程が終了した状態を示している。樹脂層形成工程が終了した状態では、フィルム 30 は基板 16 に圧接されているため、バンプ 12 の先端部はフィルム 30 にめり込んだ状態となる。また、封止樹脂 35 が基板 16 の全面に配設されることにより、バンプ 12 を封止する樹脂層 13 が形成される。

【0078】

また、封止樹脂 35 の樹脂量は予め計量されており、図 4 に示される樹脂層形成工程が終了した時点で、樹脂層 13 の高さがバンプ 12 の高さと同等しくなるよう設定されている。このように、封止樹脂 35 の樹脂量を予め過不足のない適正量に計量しておくことにより、樹脂層形成工程において金型 20 から余剰な樹脂 35 が流出したり、逆に樹脂 35 が少なくバンプ 12 及び基板 16 を確実に封止できなくなる不都合を防止することができる。

【0079】

樹脂層形成工程が終了すると、続いて離型工程が実施される。この離型工程では、先ず上型 21 を Z2 方向に上昇させる。この際、樹脂層 13 が第 2 の下型半体 24 に形成された傾斜部 27 と当接した位置は固着した状態となっているため、基板 16 及び樹脂層 13 は下型 22 に保持された状態となっている。このため、上型 21 を上昇させた場合、上型 21 のみがフィルム 30 から離脱し上動することとなる。

【0080】

続いて、第 2 の下型半体 24 を第 1 の下型半体 23 に対して Z1 方向に若干量下動させる。図 5 の中心線より左側は、上型 21 が上動し、かつ第 2 の下型半体 24 が若干量下動した状態を示している。このように、第 2 の下型半体 24 を第 1 の下型半体 23 に対して下動させることにより、前記した傾斜部 27 と樹脂層 13 とを離間させることができる。

## 【0081】

このように傾斜部27と樹脂層13とが離間すると、続いて第2の下型半体24はZ2方向に上動を開始する。これにより、第2の下型半体24の上面はフィルム30と当接すると共に傾斜部27は樹脂層13の側壁と当接し、よって第2の下型半体24の上動に伴い基板16を上方向に向け移動付勢する。

## 【0082】

フィルム30は樹脂層13と固着した状態を維持しているため、フィルム30が上動付勢されることにより、樹脂層13が形成された基板16は第1の下型半体23から離脱する。これにより、図5の中心線より右側に示されるように、樹脂層13が形成された基板16は金型20から離型される。

## 【0083】

尚、図5に示す例では第1の下型半体23と樹脂層13とが固着した部分が存在するが、この固着領域は狭いため固着力は弱く、よって第2の下型半体24が上動することにより、樹脂層13が形成された基板16を第1の下型半体23から確実に離型させることができる。

## 【0084】

上記のように本実施例に係る樹脂封止工程では、樹脂層13は樹脂層形成工程において金型20を用いて圧縮成形される。また、樹脂層13となる封止樹脂35は、従来(図28参照)のように半導体装置1と実装基板5との間の狭所に充填されるのではなく、基板16の bumps 12が配設された面上に載置されモールド成形される。

## 【0085】

このため、樹脂層13を基板16の bumps 12が形成されている面全体にわたり確実に形成することができ、また bumps 12の高さと等しい狭い部分に確実に樹脂層13を形成することが可能となる。これにより、基板16に形成されている全ての bumps 12は樹脂層13により確実に封止されるため、樹脂層13により全ての bumps 12を確実に保持することが可能となる。よって、図9を用いて説明した加熱時において、 bumps 12と実装基板14との接合部における破壊を確実に防止でき、半導体装置10の信頼性を向上させることができる。

## 【0086】

また、前記したように、金型20を構成する下型22は、固定された第1の下型半体23と、この第1の下型半体23に対して昇降可能な構成とされた第2の下型半体24とにより構成されている。このため、樹脂層13を形成した後に第1の下型半体23に対し第2の下型半体24を昇降動作させることにより、金型20に離型機能を持たせることができ、樹脂層13が形成された基板16を容易に金型20から取り出すことができる。

## 【0087】

上記した樹脂封止工程が終了すると、続いて突起電極露出工程が実施される。

図6及び図7は突起電極露出工程を示している。樹脂封止工程が終了した時点では、図6に示されるように、フィルム30は樹脂層13と固着した状態となっている。また、フィルム30は弾性可能な材料により構成されているため、樹脂層13が形成された状態で、バンプ12の先端部は殆どフィルム30にめり込んだ状態となっている。即ち、バンプ12の先端部は樹脂層13に覆われていない状態となっている（この状態を図6（B）に拡大して示す）。

## 【0088】

本実施例に係る突起電極露出工程では、図7（A）に示されるように、樹脂層13に固着されたフィルム30を樹脂層13から剥離する処理を行なう。このようにフィルム30を樹脂層13から剥離することにより、図7（B）に拡大して示すように、フィルム30にめり込んだ状態とされていたバンプ12の先端部は樹脂層13から露出することとなる。よって、この露出されたバンプ12の先端部を用いて実装処理を行なうことが可能となる。

## 【0089】

このように、本実施例に係る突起電極露出工程は、単にフィルム30を樹脂層13から剥離するだけの簡単な処理である。このため、容易かつ効率よく突起電極露出処理を行なうことができる。

また、前記したようにフィルム30を金型20に装着する際、フィルム30は歪みのないよう配設されており、かつ上型21のキャビティ面24aは平坦な形状とされている。更に、フィルム30は均一な品質を有しており、その全面にお

いて均一な弾性特性を有している。従って、樹脂封止工程において bumps 12 がフィルム 30 にめり込む際、そのめり込み量は均一となる。

【0090】

これにより、突起電極露出工程でフィルム 30 を樹脂層 13 から剥離した際、樹脂層 13 から露出する bumps 12 の露出量は均一となり、半導体装置 10 の品質の一定化、及び実装時における接続電極 15 との接合性の均一化を図ることができる。

【0091】

尚、上記した説明では、突起電極露出工程でフィルム 30 を樹脂層 13 から剥離した際、樹脂層 13 から完全に bumps 12 が露出する構成を示したが、フィルム 30 を剥離した状態で bumps 13 の先端が極薄くではあるが樹脂膜（封止樹脂 35）により覆われた構成としてもよい、この構成とする事により、樹脂膜はデリケートな性質を有する bumps 13 の上端部を保護するため、bumps 13 が外気と接触することにより酸化が発生する等の劣化を防止することができる。

【0092】

また、bumps 13 を実装基板に実装する際は、この樹脂膜は不要となるため除去する必要がある。この樹脂膜を除去するタイミングは、実装基板に実装する前であればどのタイミングで行なってもよい。

上記した突起電極露出工程が終了すると、続いて分離工程が実施される。

【0093】

図 8 は分離工程を示している。同図に示されるように、分離工程では基板 16 を半導体素子 11 毎にダイサー 29 を用いて樹脂層 13 と共に切断する。これにより、先に説明した図 9 に示される半導体装置 10 が製造される。

尚、ダイサー 29 を用いたダイシング処理は、半導体装置の製造工程において一般的に採用されているものであり、特に困難を伴うものではない。また、基板 16 には樹脂層 13 が形成されているが、ダイサー 29 は樹脂層 13 をも十分に切断することができる能力を有している。

【0094】

続いて、図 10 を用いて本発明の第 2 実施例である半導体装置の製造方法及び

本発明の第2実施例である半導体装置製造用金型20A（以下、単に金型20Aという）について説明する。尚、図10において、先に図1乃至図9を用いて説明した第1実施例に係る構成と同一構成については、同一符号を附してその説明を省略する。

#### 【0095】

先ず、本実施例に係る金型20Aについて説明する。

本実施例に係る金型20Aも大略すると上型21と下型22Aとにより構成されている。上型21及び下型22Aを構成する第1の下型半体23は第1実施例に示したものと同一構成とされている。しかるに本実施例では、第2の下型半体24Aに余剰樹脂を除去する余剰樹脂除去機構40を設けたことを特徴とするものである。

#### 【0096】

余剰樹脂除去機構40は、大略すると開口部41、ポット部42、及び圧力制御ロッド43等により構成されている。開口部41は第2の下型半体24Aに形成された傾斜部27の一部に形成された開口であり、この開口部41はポット部42と連通した構成とされている。

#### 【0097】

ポット部42はシリンダ構造を有しており、このポット部42の内部にはピストン構造とされた圧力制御ロッド43が摺動可能に装着されている。この圧力制御ロッド43は、図示しない駆動機構に接続されており、図中矢印Z1、Z2方向に第2の下型半体24Aに対して昇降動作可能な構成とされている。

#### 【0098】

続いて、上記構成とされた余剰樹脂除去機構40を具備した金型20Aを用いて実施される、本発明の第2実施例に係る半導体装置の製造方法について説明する。尚、第2実施例では半導体製造工程の内、樹脂封止工程に特徴を有しているため、この樹脂封止工程についてのみ説明するものとする。

#### 【0099】

本実施例に係る樹脂封止工程が開始されると、基板装着工程が実施される。基板装着工程では、図10（A）に示されるように基板16を金型20Aに装着す

る。

同図に示されるように、樹脂封止工程の開始直後の状態では、第2の下型半体24Aは第1の下型半体23に対してZ2方向に上動した状態となっており、また余剰樹脂除去機構40を構成する圧力制御ロッド43は上動限に移動した状態となっている。

【0100】

上記のように下型22Aに基板16を装着すると、続いて上型21の下部にフィルム30を配設すると共に、基板16のバンプ12上に封止樹脂35を載置する。

上記の基板装着工程が終了すると、続いて樹脂層形成工程が実施される。樹脂層形成工程が開始されると上型21はZ1方向に下動され、これにより図10(B)に示されるように、上型21と第2の下型半体24Aとは当接してフィルム30はクランプされた状態となる。

【0101】

この時点で、金型20A内には各キャビティ面24a, 25, 26により囲繞されたキャビティ28が形成されるが、前記した余剰樹脂除去機構40を構成する開口部41は、このキャビティ28に開口した状態となっている。

上型21が第2の下型半体24Aと当接すると、その後は上型21及び第2の下型半体24Aはフィルム30をクランプした状態を維持しつつ一体的にZ1方向に下動を行なう。これにより、樹脂35はキャビティ28内で圧縮されつつ樹脂成形される。

【0102】

この際、バンプ12に対する損傷の発生を防止し、かつキャビティ28の全領域に適正に樹脂35を充填するためには、上型21及び第2の下型半体24Aの下動速度を適正な下動速度に選定する必要があることは前述した通りである。上型21及び第2の下型半体24Aの下動速度を適正化することは、換言すればキャビティ28内における樹脂35の圧縮圧力を適正化することと等価である。

【0103】

本実施例では、金型20Aに余剰樹脂除去機構40を設けることにより、上型

21及び第2の下型半体24Aの下動速度に加え、圧力制御ロッド43を上下駆動することによっても樹脂35の圧縮圧力を制御しうる構成とされている。よって、圧力制御ロッド43を下動させることによりキャビティ28内における封止樹脂35の圧力は低くなり、また圧力制御ロッド43を上動させることによりキャビティ28内における封止樹脂35の圧力は高くなる。

【0104】

例えば、封止樹脂35の樹脂量が形成しようとする樹脂層13の容量よりも多く、余剰樹脂によりキャビティ28内の圧力が上昇した場合には、適正な樹脂成形が行なえなくなるおそれがあるが、このような場合には、図10(C)に示されるように、余剰樹脂除去機構40の圧力制御ロッド43をZ1方向に下動させることにより、余剰樹脂を開口部41を介してポット部42内に除去することができる。

【0105】

よって、余剰樹脂除去機構40を設けることにより、樹脂層13の形成時に余剰樹脂の除去処理を同時に行うことができ、常に既定の圧縮力で樹脂成形することが可能となり、樹脂層13の形成を適正に行なうことができる。また、余剰樹脂が金型20Aから漏洩することを防止することができると共に、封止樹脂35の計量精度は第1実施例に比べて低くてもかまわないため封止樹脂35の計量の容易化を図ることができる。

【0106】

樹脂層形成工程が終了し樹脂層13が形成されると、続いて離型工程が実施される。この離型工程における金型20Aの動作は、基本的には第1実施例と同様である。即ち、先ず上型21をZ2方向に上昇させると共に、第2の下型半体24Aを第1の下型半体23に対してZ1方向に若干量下動させる。

【0107】

図10(D)の中心線より左側は、上型21が上動し、かつ第2の下型半体24Aが若干量下動した状態を示している。このように、第2の下型半体24Aを第1の下型半体23に対して下動させることにより、前記した傾斜部27と樹脂層13とを離間させることができる。



## 【0108】

また、本実施例の場合には、余剰樹脂除去機構40を設けることにより、開口部41の形成位置に余剰樹脂を除去したことによりバリが発生しているおそれがあるが、このバリも第2の下型半体24Aが下動することにより除去することができる。

## 【0109】

このように傾斜部27と樹脂層13とが離間すると、続いて第2の下型半体24AはZ2方向に上動を開始し、これにより第2の下型半体24Aの上面はフィルム30に当接すると共に傾斜部27は再び樹脂層13と当接し、基板16は金型20Aから離間する方向に移動付勢される。これにより、図10(D)の中心線より右側に示されるように、樹脂層13が形成された基板16は金型20Aから離型される。

## 【0110】

また本実施例に係る製造方法では、樹脂成形時においてキャビティ28内の圧力を既定圧力に制御することができるため、樹脂35内に空気が残留し樹脂層13に気泡（ボイド）が発生することを防止できる。いま、仮に樹脂層13に気泡が発生した場合を想定すると、加熱処理時にこの気泡が膨張して樹脂層13にクラック等の損傷が発生するおそれがある。しかるに、上記のように余剰樹脂除去機構40を設けることにより、樹脂層13に気泡が発生することを防止できるため、加熱時に樹脂層13に損傷が発生するおそれではなく半導体装置10の信頼性を向上させることができる。

## 【0111】

続いて、本発明の第3及び第4実施例に係る半導体装置の製造方法について説明する。図11は本発明の第3実施例に係る半導体装置の製造方法を示しており、また図12は本発明の第4実施例に係る半導体装置の製造方法を示している。

尚、図11において図1乃至図9を用いて説明した第1実施例に係る構成と同一構成については同一符号を附してその説明を省略し、また図12において図10を用いて説明した第2実施例に係る構成と同一構成については同一符号を附してその説明を省略する。

## 【0112】

第3及び第4実施例に係る製造方法は、フィルム30を用いずに樹脂層13を形成したことを特徴とするものである。このため、図11(A)及び図12(A)に示されるように、前記した第1及び第2実施例と異なり基板装着工程においては、上型21の下部にフィルム30は配設されてない。

## 【0113】

従って、基板装着工程に続き実施される樹脂層形成工程では、図11(B), (C)及び図12(B), (C)に示されるように、上型21が直接封止樹脂35を押圧し圧縮成形処理を行なうこととなる。しかるに、上型21のキャビティ面24aは平坦面とされているため、良好な状態で樹脂層13の成形処理を行なうことができる。尚、剥離工程における処理は、前記した第1または第2実施例における処理と同一であるため、その説明は省略する。

## 【0114】

上記のように、フィルム30を配設しない構成としても、樹脂層13を形成することができる。但し、第3及び第4実施例による製造方法では、フィルム30を設けていないため、樹脂層13が形成された状態でバンプ12は完全に樹脂層13に埋設された状態となる。

## 【0115】

このため、樹脂封止工程を終了した後に実施される突起電極露出工程で、バンプ12の先端部のみを露出させるための処理が別個必要となる。尚、このバンプ12の先端部のみを露出させるための処理については、説明の便宜上後述するものとする。

## 【0116】

続いて、本発明の第5実施例である半導体装置の製造方法を説明する。

図13及び図14は、本発明の第5実施例である半導体装置の製造方法を示している。尚、図13及び図14において図1乃至図9を用いて説明した第1実施例に係る構成と同一構成については同一符号を附してその説明を省略する。

## 【0117】

本実施例に係る製造方法では、基板装着工程で金型20に基板16を装着する

前に、図13(A)に示されるように、第1の下型半体23に補強板50を装着しておくことを特徴とするものである。この補強板50は所定の機械的強度及び放熱性を有する材料が選定されており、具体的には例えばアルミニウム製の板材により構成されている。また、補強板50の径寸法は、基板16の径寸法より若干大きくなるよう設定されている。また、この補強板50の表面には、熱硬化性の接着剤（図示せず）が塗布されている。

#### 【0118】

上記構成とされた補強板50の金型20への装着は、単に第1の下型半体23上に補強板50を載置するだけの作業であるため、極めて容易に行なうことができ、補強板50を設けても樹脂封止工程が面倒となるようなことはない。

続いて、樹脂封止工程における補強板50の機能について説明する。

#### 【0119】

基板装着工程が終了し樹脂層形成工程が開始されると、前記したように上型21及び第2の下型半体24が下動し、封止樹脂35によるバンプ12の封止処理が開始される。この時、金型20は封止樹脂35が溶融しうる程度の温度まで昇温されている。また、前記した熱硬化性の接着剤は、比較的低い温度で熱硬化する材質に選定されている。従って、樹脂層形成工程が開始後、比較的短時間で補強板50は基板16に接着し一体化する。尚、補強板50は、予め基板16に接着しておく構成としてもよい。

#### 【0120】

ところで、図13(B)，(C)に示されるように、本実施例においても樹脂層13の形成は、圧縮成形法を用いて行なわれる。この圧縮成形法により樹脂層13を形成する方法では、上型21により封止樹脂35及び溶融した樹脂35を押圧するため、基板16には大きな圧力が作用する。

#### 【0121】

また、樹脂層13を形成するためには封止樹脂35を溶融させる必要があり、このため金型20にはヒーターが組み込んである。このヒーターが発生する熱は金型20内に装着された基板16にも印加される。従って、基板16は、上記した圧縮形成による圧力及びヒーターが発生する熱により変形する可能性がある。

## 【0122】

しかるに本実施例では、基板装着工程において基板16を金型20に装着前に補強板50を装着しておき、この補強板50を基板16に接合する構成としているため、樹脂層形成工程において基板16は補強板50により補強された構成となっている。このため、圧縮形成による圧力やヒーターによる熱が基板16に印加されても、基板16の変形することを防止でき、よって製造される半導体装置の歩留りを向上させることができる。

## 【0123】

図14は、樹脂層13の形成が終了し、金型20から離型された状態の基板16を示している。同図に示されるように、基板16を金型20から離型した状態において、補強板50は基板16に接着された状態を維持している。そして、樹脂層形成工程が終了した後に実施される分離工程（図8参照）で、この補強板50も合わせてダイサー29により切断される。

## 【0124】

これにより、個々の半導体装置にも補強板50は配設された構成となる。また前記したように、補強板50は放熱性の良好な材料が選定されているため、個々の半導体装置に分離された後において、補強板50は放熱板として機能することとなる。このため、本実施例に係る製造方法により製造される半導体装置の放熱特性を向上させることができる。

## 【0125】

図15乃至図17は、前記した各実施例の変形例を示している。尚、各図において図1乃至図9を用いて説明した第1実施例に係る構成と同一構成については同一符号を附してその説明を省略する。

前記した各実施例においては、封止樹脂として封止樹脂35を用い、これを金型20、20Aに装着された基板16上に載置して樹脂封止を行なう構成としていた。図15乃至図17の示す変形例は、封止樹脂の他の供給態様を示すものである。

## 【0126】

図15に示す例では、封止樹脂としてシート状樹脂51を用いたことを特徴と

するものである。このようにシート状樹脂 51 を用いることにより、確実に基板 16 の全体に樹脂層 13 を形成することができる。

また、基板 16 の中央に封止樹脂 35 を配置し場合には、溶融した樹脂が中央から端部に向け流れる必要があるため、成形時間を長く要してしまう。これに対しシート状樹脂 51 は、基板 16 の上部を覆うように配設されるため、溶融した樹脂は流れることなく直接下部に位置するバンプ 12 を封止することとなる。このため、樹脂封止処理に要する時間を短縮できるため、樹脂封止工程の時間短縮を図ることができる。

#### 【0127】

また、図 16 に示す例では、封止樹脂として液状樹脂 52 を用いたことを特徴とするものである。液状樹脂 52 は流動性が高いため、短時間で確実にバンプ 12 を封止することができる。

更に、図 17 に示す例では、樹脂封止工程の実施前に予め封止樹脂 35A をフィルム 30 に接着剤 53 を用いて配設しておくことを特徴とするものである。尚、封止樹脂 35 を溶融した上で、フィルム 30 にこの封止樹脂 35 を配設し、その後固化させることによりフィルム 30 に封止樹脂 35 を配設した構成としてもよい。

#### 【0128】

このように、封止樹脂 35A を基板 16 上ではなくフィルム 30 に配設しておくことにより、基板装着工程において、フィルム 30 の装着作業と封止樹脂 35A の装填作業を一括的行なうことができ、基板装着作業の効率化を図ることができる。

#### 【0129】

続いて、本発明の第 6 実施例である半導体装置の製造方法について説明する。図 18 は、第 6 実施例である製造方法における樹脂封止工程を示している。尚、図 18 において、図 1 乃至図 9 を用いて説明した第 1 実施例に係る構成と同一構成については同一符号を附してその説明を省略する。

#### 【0130】

先に、図 17 を用いて樹脂封止工程の実施前に予め封止樹脂 35A をフィルム

30に1個のみ配設しておく方法について説明した。これに対し本実施例では、封止樹脂35Aをフィルム30に所定の間隔をおいて多数連続的に配設したことを特徴とするものである。また、フィルム30は、図示しない搬送装置により図中矢印方向に搬送される構成とされている。

#### 【0131】

図18(A)において、金型20より左側に位置するのは、樹脂層13が形成された基板16であり、樹脂層13がフィルム30に固着することにより、基板16もフィルム30に装着された状態となっている。また、金型20の内部に位置する封止樹脂35Aは、今回樹脂封止処理が行なわれるものである。更に、金型20より右側に位置する封止樹脂35Aは、次回の樹脂封止処理において用いられるものである。

#### 【0132】

図18(A)に示す状態は、基板装着工程が終了した状態を示しており、既に基板16は金型20に装着された状態となっている。また、本実施例では、基板16を装着する前に補強板50を装着する方法を例に挙げている。

基板装着工程が終了し樹脂封止工程が開始されると、図18(B)に示すように、上型21及び第2の下型半体24は下動し、封止樹脂35Aによりパンプ12を封止する処理が行なわれる。そして、更に上型21及び第2の下型半体24が下動することにより、図18(C)に示されるように、基板16上に樹脂層13が形成される。

#### 【0133】

樹脂封止工程が終了すると、先に図5を用いて説明したと同様の離型工程が実施され、樹脂層13が形成された基板16は金型20から離型される。この際、前記したように樹脂層13がフィルム30に固着することにより、基板16もフィルム30に装着された状態となっている。

#### 【0134】

上記のように樹脂封止工程が終了すると、続いてフィルム30の搬送装置が起動し、フィルム30は次の封止樹脂35Aが金型20に装着される位置まで搬送される。また、このフィルム30による搬送操作と共に、金型20に対し補強板

50及び基板16（樹脂層13が形成されていないもの）が金型20に装着され（即ち、基板装着工程を実施し）、これにより再び図18（A）に示す状態となる。以降、上記した処理を繰り返し実施する。

【0135】

上記のように、本実施例に係る方法によれば、封止樹脂35Aを樹脂封止処理時に邪魔にならない程度の間隔で離間配設しておき、樹脂封止処理が終了した時点でフィルム30を移動させ、次に樹脂封止処理を行なう封止樹脂35Aを金型20に自動装着することにより、連続的に樹脂封止工程を実施することが可能となり、よって半導体装置の製造効率を向上させることができる。

【0136】

続いて、本発明の第7実施例である半導体装置の製造方法を説明する。

図19乃至図21は、第7実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。尚、図19乃至図21において、図1乃至図9を用いて説明した第1実施例に係る構成と同一構成については同一符号を附してその説明を省略するものとする。

【0137】

前記した第1実施例に係る製造方法では、フィルム30として弾性変形可能な材質のものを選定し、よって樹脂封止工程における圧縮成形時においてバンプ12の先端部をフィルム30にめり込ませることにより、突起電極露出工程でフィルム30を樹脂層13から剥離するだけでバンプ12の先端部を露出させる構成としていた。

【0138】

しかるに、バンプ12の先端部が適宜量だけめり込むような弾性を有したフィルム30の選定は困難である。また、図18に示したようにフィルム30を搬送用のキャリアとしても用いた場合には、弾性変形可能なフィルム30では搬送時に伸縮してしまい、基板16及び封止樹脂35Aの搬送処理を適正に行なえないおそれがある。

【0139】

そこで、このような問題点を解決するためには、弾性変形を行なわないか、或

いは弾性変形を殆ど行なわない（以下、まとめて「弾性変形しない」と記載する）フィルム30Aを用いる必要が生じる。本実施例では、フィルム30Aとして弾性変形しない材質が選定されている。しかるに、フィルム30Aとして弾性変形しない材質を用いても、樹脂封止工程で行なわれる処理は図1乃至図5で説明したと同様に実施することができる。

#### 【0140】

図19乃至図21は、本実施例における突起電極露出工程を示している。樹脂封止工程が終了した時点では、図19に示されるように、フィルム30Aは樹脂層13と固着した状態となっている。しかるに、フィルム30Aは弾性変形しない材料により構成されているため、樹脂層13が形成された状態でバンプ12はフィルム30にめり込んだ状態とはなっておらず、従ってバンプ12は樹脂層13にその全体が封止された状態となっている（この状態を図19（B）に拡大して示す）。

#### 【0141】

この状態において、図20（A）に示されるように樹脂層13に固着されたフィルム30Aを樹脂層13から剥離する処理を行なう。しかるに、フィルム30Aを樹脂層13から剥離しても、図20（B）に拡大して示すように、バンプ12はその全体が樹脂層13に封止された状態を維持する。

#### 【0142】

また、この図20（B）に示されるバンプ12の全体が樹脂層13に封止された状態は、先に図11及び図12を用いて説明したフィルム30、30Aを用いない樹脂封止工程を実施した場合においても発生する。

このように、バンプ12の全体が樹脂層13に封止された状態では、これを分離処理し半導体装置を形成しても、実装基板14との電氣的接続を行なえない。よって、バンプ12の先端部を樹脂層13から露出させるための処理が必要となる。図21（A）は、バンプ12の先端部を樹脂層13から露出させるための方法を示している。

#### 【0143】

本実施例では、図21（A）に示されるように、バンプ12の先端部を樹脂層



13から露出させる手段としてレーザ照射装置60を用いている。レーザ照射装置60としては、例えば樹脂に対する加工性の良好な炭酸ガスレーザの使用が考えられる。また、レーザ照射装置60による樹脂層13の切削深さは、レーザ照射装置60のエネルギーを適宜設定することにより調整することができる。よって、樹脂層13から露出させるバンプ12の先端量を精度よく設定することができる。

【0144】

図21(A)に示されるように、レーザ照射装置60を用いてレーザ光を樹脂層13上で操作させることにより、全てのバンプ12の先端部を樹脂層13から露出させることができる。図21(B)は、レーザ加工処理が終了し、樹脂層13からバンプ12の先端部が露出した状態を示している。

【0145】

このように、バンプ12の先端部を樹脂層13から露出させる処理を行なうことにより、フィルム30Aとして弾性変形しない材質のものを用いても、また図11及び図12を用いて説明したフィルム30、30Aを用いない樹脂封止工程を実施した場合であっても、実装基板14に対し適正に実装処理を行なうことができる半導体装置を製造することができる。

【0146】

尚、バンプ12の先端部を樹脂層13から露出させる処理は、レーザ光照射に限定されるものではなく、その他にエキシマレーザ、エッチング、機械研磨、及びブラスト等の利用が考えられる。この場合、エキシマレーザを用いた場合には、容易かつ精度よく突起電極の先端部を露出させることができる。また、エッチング、機械研磨或いはブラストを用いた場合には、安価に突起電極の先端部を露出させることができる。

【0147】

続いて、本発明に係る半導体装置製造用金型の他実施例について図22乃至図25を用いて説明する。

図22は、本発明の第3実施例である半導体装置製造用金型20C（以下、金型20Cという）を示している。尚、以下説明する図22乃至図25において、

図1に示した第1実施例に係る金型20と同一構成については同一符号を附してその説明を省略する。

【0148】

本実施例に係る半導体装置製造用金型20Cは、第1の下型半体23Cの基板16が載置される部位に、この基板16を第1の下型半体23Cに固定或いは離型させる固定・離型機構70を設けたことを特徴とするものである。この固定・離型機構70は、大略すると多孔質部材71，吸排気装置73，び配管74等により構成されている。

【0149】

多孔質部材71は、例えば多孔質セラミック或いは多孔質金属等により構成されており、その内部を気体（例えば空気）が通過できる構成とされている。この多孔質部材71は、第1の下型半体23Cの基板16が載置される部位に所定間隔をおいて複数個配設されている。

【0150】

また、多孔質部材71の下部には夫々配管73が形成されており、この配管73は集合された上で給排気装置72に接続された構成とされている。給排気装置72は例えばコンプレッサであり、配管73に対して圧縮空気を供給する圧送モードと、配管73に対して吸引処理を行なう吸引モードとに切替え処理を行いうる構成とされている。

【0151】

従って、給排気装置72が圧送モードとなることにより、圧縮空気は配管73を介して多孔質部材71に供給され、多孔質部材71より外部に噴射される。この時、第1の下型半体23Cに基板16が載置されている場合には、基板16は離脱方向に付勢されることとなる。この状態は、図22に中心線より右側に図示される状態であり、以下この状態を離型状態という。

【0152】

一方、給排気装置72が吸引モードとなることにより、給排気装置72は配管73を介して吸引処理を行なう。よって、この吸引処理により発生する負圧は多孔質部材71に以下される。この時、第1の下型半体23Cに基板16が載置さ

れている場合には、基板16は多孔質部材71に向け吸引されることとなる。この状態は、図22に中心線より左側に図示される状態であり、以下この状態を固定状態という。

【0153】

上記のように、金型20Cに固定・離型機構70を設けることにより、固定状態においては、基板16は第1の下型半体23Cに固定されるため、樹脂封止処理において基板16に反り等の変形が発生することを防止することができる。また、基板16が持つ固有の反りを矯正することもできる。更に、離型状態となっている時には、基板16は第1の下型半体23Cから離脱付勢されるため、基板16の金型20Cからの離型性を向上させることができる。

【0154】

図23は、本発明の第4実施例である半導体装置製造用金型20D（以下、金型20Dという）を示している。

前記した第1実施例に係る金型20では、第1の下型半体23が固定されており、第2の下型半体24が第1の下型半体23に対して昇降動作する構成とされていた。これに対し、本実施例に係る金型20Dは、第2の下型半体24Dが固定されており、第1の下型半体23Dが第2の下型半体24Dに対して昇降動作する構成としたことを特徴とするものである。

【0155】

本実施例のように、第1の下型半体23Dが第2の下型半体24Dに対して昇降動作する構成としても、離型工程において確実に樹脂層13が形成された基板16を金型20から離型させることができる。尚、図23において、中心線より左側に示されるのが第1の下型半体23Dが上動した状態であり、また中心線より右側に示されるのが第1の下型半体23Dが下動した状態である。

【0156】

図24は、本発明の第5実施例である半導体装置製造用金型20E（以下、金型20Eという）を示している。

前記した第1実施例に係る金型20では、第2の下型半体24の内周側壁には傾斜部27を形成することにより離型性を向上させる構成とされていた。これに

対し、本実施例に係る金型20Eは、キャビティ28を形成した状態において、第1の下型半体23の上部の面積よりも第2の下型半体24Eで囲繞される面積が広がる部分を有する構成とすることにより、第2の下型半体24Eが第1の下型半体23と接する部位に矩形状の段差部74が形成された構成となっている。

#### 【0157】

上記のように、第2の下型半体24Eに段差部74を形成しても離型性を向上させることができ、また段差部74の形状が略矩形状であるため段差部74の形成を容易に行なうことができる。

尚、図24において、中心線より左側に示される状態は、樹脂層13から離脱するために第2の下型半体24Eが樹脂封止位置から下動した状態であり、また中心線より右側に示されるのは、第2の下型半体24Eが上動して樹脂層13が形成された基板16が金型20Eから離型した状態である。

#### 【0158】

図25は、本発明の第6実施例である半導体装置製造用金型20F（以下、金型20Fという）を示している。

本実施例に係る金型20Fは、上型21F、下型22F（第1の下型半体23F、第2の下型半体24F）の樹脂層13との接触面に、付着処理膜75を形成したことを特徴とするものである。この付着処理膜75は、樹脂層13となる樹脂とは付着しない材料が選定されているため、よって離型時において容易に樹脂層13が形成された基板16を金型20Fから離型させることができる。

#### 【0159】

続いて、本発明の第2及び第3実施例である半導体装置について説明する。図26は本発明の第2実施例である半導体装置10Aを示しており、また図27は本発明の第2実施例である半導体装置10Bを示している。尚、図26及び図27において図9に示した第1実施例に係る半導体装置10と対応する構成については同一符号を附して説明する。

#### 【0160】

第2実施例に係る半導体装置10Aは、ステージ部材80に複数の半導体素子

11を搭載しモジュール化された構成とされている。また、樹脂層13は先端部を残しバンプ12を封止すると共に、各半導体素子11の側部までも封止した構成とされている。更に、ステージ部材80は放熱性の良好な材料（例えば、銅またはアルミニウム）により形成されている。

#### 【0161】

上記構成とされた半導体装置10Aは、ステージ部材80として放熱性の良好な材料を用いているため、複数の半導体素子11を搭載しても高い放熱性を維持することができる。

また、第3実施例に係る半導体装置10Bは、図26に示される半導体装置10Aにおいて、ステージ部材80の外周側部にダム部81を形成したことを特徴とするものである。このダム部81のステージ部材80の素子搭載面からの高さH2（図中、矢印で示す）は、半導体素子11の素子搭載面からの高さH1（図中、矢印で示す）に対して高くなるよう構成されている。更に、ダム部81のステージ部材80の素子搭載面からの高さH2は、半導体素子11の素子搭載面からバンプ12の先端部までの高さH3（図中、矢印で示す）に対して所定量低くなるよう構成されている。

#### 【0162】

上記構成とすることにより、ダム部81とステージ部材80とにより構成される凹部内に樹脂層13を形成するために樹脂を充填すると、ダム部81の上端まで樹脂を充填した時点でバンプ12の先端部を残しバンプ12を封止することができる。よって、バンプ12の先端部を露出させた状態の樹脂層13を容易に形成することができる。

#### 【0163】

また、上記した第2及び第3実施例に係る半導体装置10A、10Bにおいて、樹脂層13の上面に追加配線を形成することにより、複数の半導体素子11をこの追加配線により相互接続して機能化させることができる。

#### 【0164】

#### 【発明の効果】

上述の如く本発明によれば、次に述べる種々の効果を実現することができる。

請求項1記載の発明によれば、アンダーフィルレジンとして機能する樹脂層は樹脂封止工程において形成されるため、半導体装置を実装する際にアンダーフィルレジンを充填処理する必要はなくなり、これにより実装処理を容易とすることができる。

【0165】

また、樹脂層となる封止樹脂を突起電極の配設面の全面に確実に形成することができるため、樹脂層は全ての突起電極に対し保護機能を奏し、加熱時において突起電極が実装基板から剥離することを確実に防止でき、信頼性を向上させることができる。

【0166】

また、請求項2記載の発明によれば、樹脂封止工程において金型から余剰樹脂が流出したり、逆に封止樹脂が少なく突起電極を確実に封止できなくなる不都合を防止することができる。

また、請求項3記載の発明によれば、突起電極と対向する金型との間にフィルムを配設し、金型がフィルムを介して封止樹脂と接触するよう構成したことにより、樹脂層が金型に直接触れないため離型性を向上することができると共に、離型剤なしの密着性の高い高信頼性樹脂の使用が可能となる。また、樹脂層がフィルムに接着することにより、フィルムをキャリアとして使用することが可能となり、半導体装置の製造自動化に寄与することができる。

【0167】

また、請求項4記載の発明によれば、樹脂層を基板全体にわたり確実に形成することができるため、基板に形成されている多数の突起電極全てに対し突起電極を封止する状態に樹脂層を形成することができる。また、第1の下型半体に対し第2の下型半体を移動させることにより、樹脂層が形成された基板を容易に金型から取り出すことができる。

【0168】

また、請求項5及び請求項14記載の発明によれば、余剰樹脂除去機構は圧力制御機能を奏するため、ボイドの発生防止、封止樹脂の圧力の均一化を図ることができると共に、予め多めに封止樹脂を与えることにより精密な計量を不要とす

ることができる。

【0169】

また、請求項6記載の発明によれば、封止樹脂としてシート状樹脂を用いたことにより、確実に基板全体に樹脂層を形成することができる。また、中央から端部に向け樹脂が流れる時間を短縮できるため、樹脂封止工程の時間短縮を図ることができる。

【0170】

また、請求項7記載の発明によれば、樹脂封止工程の実施前に予め封止樹脂をフィルムに配設しておくことにより、フィルムの装着作業と封止樹脂の装填作業を一括的に行なうことができるため、作業の効率化を図ることができる。

また、請求項8記載の発明によれば、封止樹脂を所定の間隔でフィルムに複数個配設しておきフィルムを移動させることにより連続的に樹脂封止工程を実施することにより、樹脂封止工程の自動化を図ることができ、半導体装置の製造効率を向上させることができる。

【0171】

また、請求項9記載の発明によれば、金型に基板を装着する前にキャビティに補強板を装着しておくことにより、樹脂封止時に印加される熱や応力により基板が変形することを防止でき、製造される半導体装置の歩留りを向上させることができる。更に、補強板により基板の有する固有の反りを矯正させることも可能となる。

【0172】

また、請求項10記載の発明によれば、補強板として放熱率の良好な材料を選定したことにより、補強板を放熱板としても機能させることができ、製造される半導体装置の放熱特性を向上させることができる。

また、請求項11記載の発明によれば、突起電極の先端部を露出させる手段として、レーザ光照射或いはエキシマレーザを用いた場合には、容易かつ精度よく突起電極の先端部を露出させることができる。また、エッチング、機械研磨或いはブラストを用いた場合には、安価に突起電極の先端部を露出させることができる。

## 【0173】

また、請求項12記載の発明によれば、単にフィルムを樹脂層から剥離するだけの作業で、突起電極の先端部を樹脂層より露出させることができ、よって樹脂層の形成後に樹脂層に対し突起電極の先端を露出させるための加工処理は不要となり、突起電極露出工程の簡単化を図ることができる。

## 【0174】

また、請求項13記載の発明によれば、第1の下型半体に対し第2の下型半体を移動させることにより、基板を金型から離型する際に離型作用を持たせることができ、よって樹脂層が形成された基板を容易に金型から取り出すことができる。

## 【0175】

また、請求項15記載の発明によれば、第1の下型半体の基板が載置される部位に固定・離型機構を設けたことにより、固定・離型機構を固定動作させた時には樹脂封止処理における基板に反り等の変形が発生することを防止することができる。と共に基板固有の反りを矯正することができ、更に固定・離型機構を離型動作させた時には基板の金型からの離型性を向上させることができる。

## 【0176】

また、請求項16記載の発明によれば、基板を金型から離型させる時に多孔質部材から基板に向けて気体を噴射することにより基板の金型からの離型性を向上させることができ、また吸排気装置が吸引処理を行なうことにより樹脂封止工程において基板に反り等の変形が発生することを防止することができ、更に基板の有する固有の反りを矯正することができる。

## 【0177】

また、請求項17記載の発明によれば、第2の下型半体が第1の下型半体と接する部位に段差部を形成したことにより離型性を向上できると共に、段差部の形状を矩形状としたことにより段差部の形成を容易に行なうことができる。

また、請求項18記載の発明によれば、樹脂層に突起電極、半導体素子、実装基板、及び各電極の接合部における破壊を防止させる機能を持たせることができ、また樹脂層は実装処理前において既に半導体装置に形成されているため、半導



体装置を実装する際に従来行なわれていたアンダーフィルレジンを充填処理する必要はなくなり、これにより実装処理を容易とすることができる。

【0178】

更に、請求項19記載の発明によれば、半導体素子に放熱部材を配設したことにより、半導体装置の放熱特性を向上させることができると共に、半導体素子の強度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法の樹脂封止工程、及び本発明の第1実施例である半導体装置製造用金型を説明するための図である。

【図2】

本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法の樹脂封止工程を説明するための図である。

【図3】

本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法の樹脂封止工程を説明するための図である。

【図4】

本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法の樹脂封止工程を説明するための図である。

【図5】

本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法の樹脂封止工程を説明するための図である。

【図6】

本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法の突起電極露出工程を説明するための図であり、(A)は樹脂封止工程終了直後の基板を示し、(B)は(A)の矢印Aで示す部分を拡大して示す図である。

【図7】

本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法の突起電極露出工程を説明するための図であり、(A)はフィルムを剥離している状態の基板を示し、(B)

は（Ａ）の矢印Ｂで示す部分を拡大して示す図である。

【図 8】

本発明の第 1 実施例である半導体装置の製造方法の内、分離工程を説明するための図である。

【図 9】

本発明の第 1 実施例である半導体装置を説明するための図である。

【図 10】

本発明の第 2 実施例である半導体装置の製造方法、及び本発明の第 2 実施例である半導体装置製造用金型を説明するための図である。

【図 11】

本発明の第 3 実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図 12】

本発明の第 4 実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図 13】

本発明の第 5 実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図 14】

本発明の第 5 実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図 15】

封止樹脂としてシート状樹脂を用いた例を示す図である。

【図 16】

封止樹脂の供給手段としてポッティングを用いた例を示す図である。

【図 17】

封止樹脂をフィルム側に配設した例を示す図である。

【図 18】

本発明の第 6 実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図 19】

本発明の第 7 実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図であり、（Ａ）は樹脂封止工程終了直後の基板を示し、（Ｂ）は（Ａ）の矢印Ｃで示す部分を拡大して示す図である。

【図20】

本発明の第7実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図であり、(A)はフィルムを剥離している状態の基板を示し、(B)は(A)の矢印Dで示す部分を拡大して示す図である。

【図21】

本発明の第7実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図22】

本発明の第3実施例である半導体装置製造用金型を説明するための図である。

【図23】

本発明の第4実施例である半導体装置製造用金型を説明するための図である。

【図24】

本発明の第5実施例である半導体装置製造用金型を説明するための図である。

【図25】

本発明の第6実施例である半導体装置製造用金型を説明するための図である。

【図26】

本発明の第2実施例である半導体装置を説明するための図である。

【図27】

本発明の第3実施例である半導体装置を説明するための図である。

【図28】

従来の半導体装置及びその製造方法の一例を説明するための図である。

【符号の説明】

10, 10A, 10B 半導体装置

11 半導体素子

12 バンプ

13 樹脂層

14 実装基板

15 接続電極

16 基板

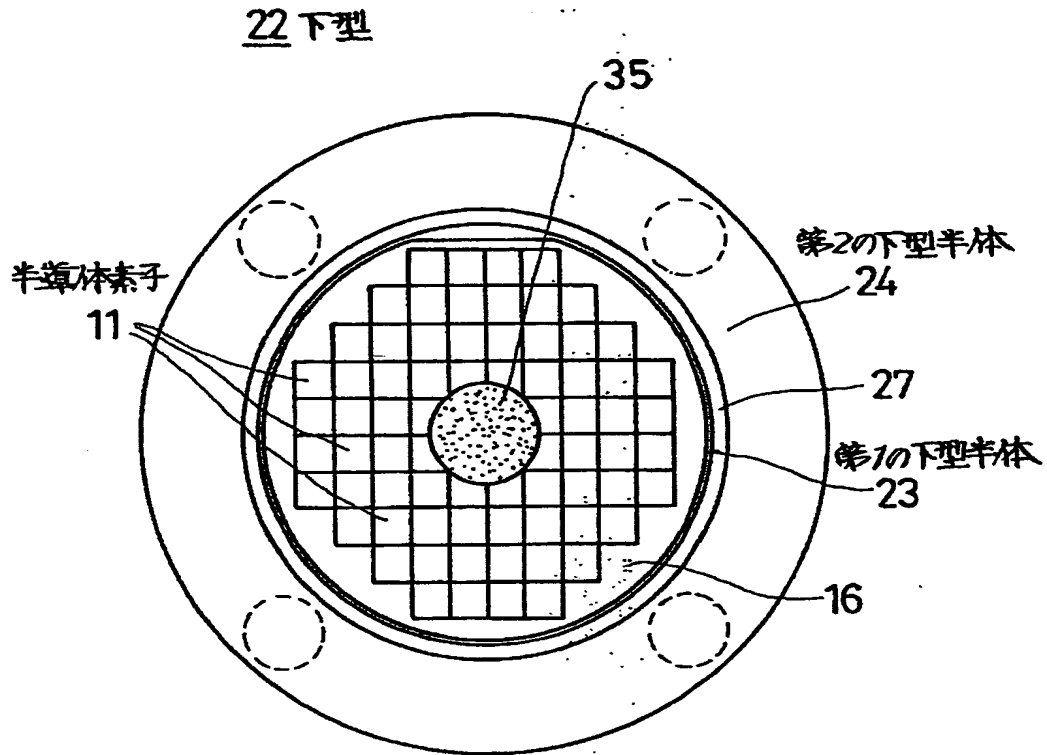
20, 20A, 20B, 20C, 20D, 20E, 20F 金型

- 21, 21F 上型
- 22, 22A, 22F 下型
- 23, 23C, 23D, 23F 第1の下型半体
- 24, 24A, 24D, 24E, 24F 第2の下型半体
- 27 傾斜部
- 28 キャビティ
- 29 ダイサー
- 30, 30A フィルム
- 35, 35A 封止樹脂
- 40 余剰樹脂除去機構
- 41 開口部
- 42 ポット部
- 43 圧力制御ロッド
- 50 補強板
- 51 シート状樹脂
- 52 液状樹脂
- 60 レーザ照射装置
- 70 固定・離型機構
- 71 多孔質部材
- 72 吸排気装置
- 74 段差部
- 75 付着処理膜
- 80 ステージ部材
- 81 ダム部



【図2】

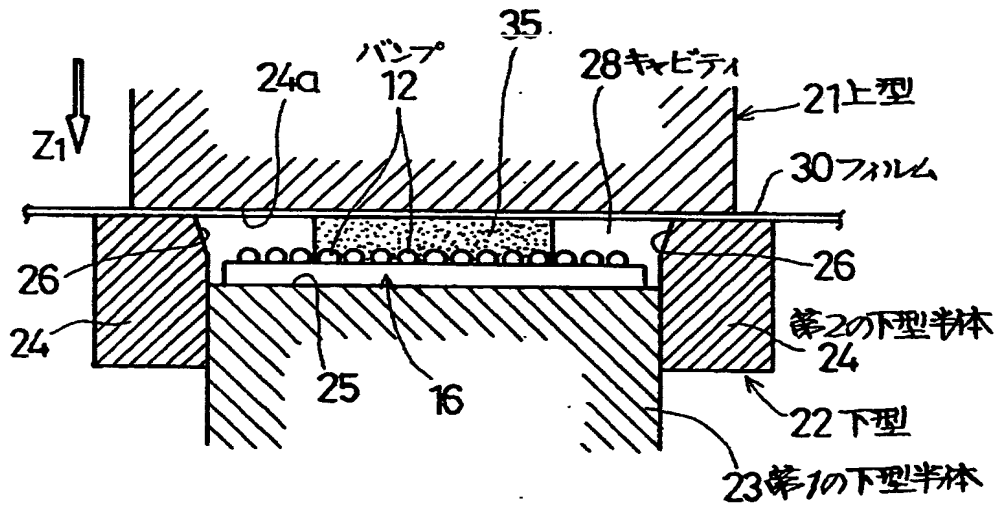
本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法の  
樹脂封止工程を説明するための図



【図3】

本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法  
の樹脂封止工程を説明するための図

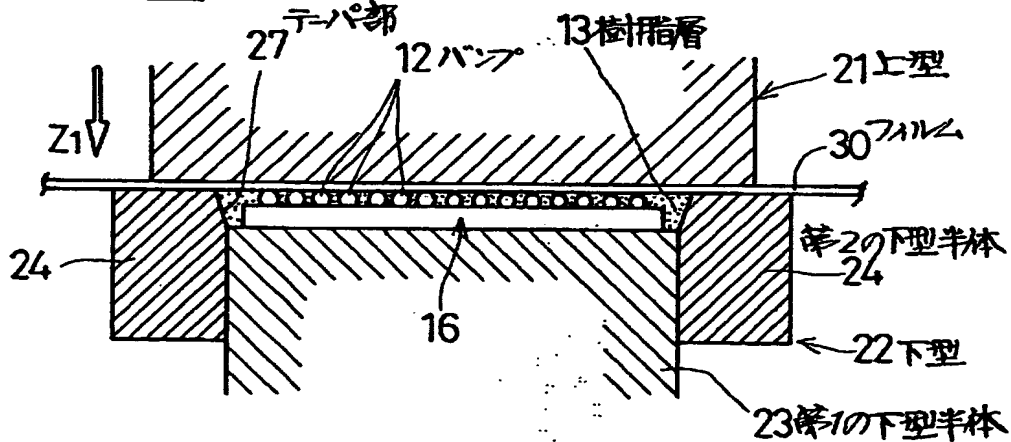
20金型



【図4】

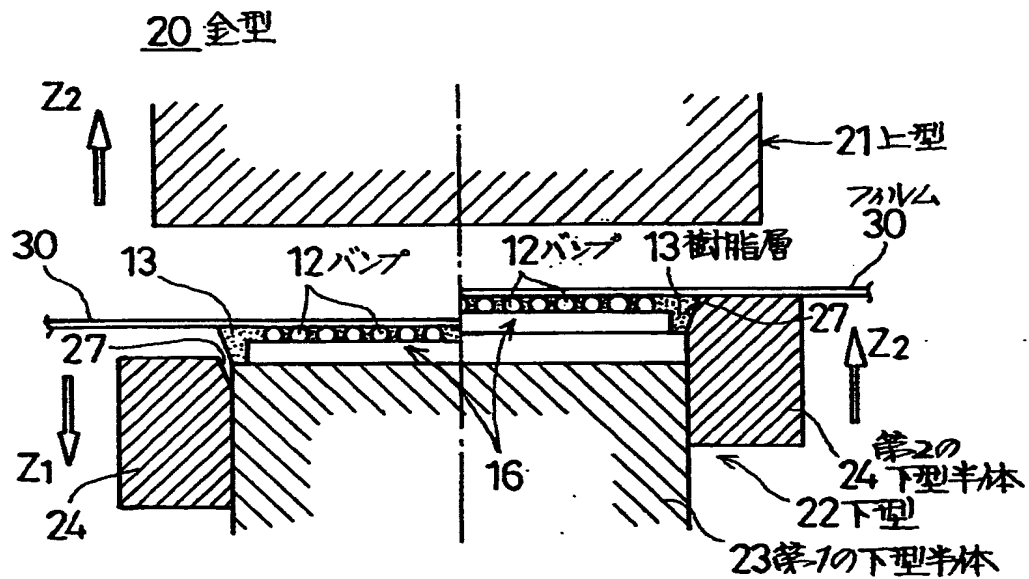
本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法  
の樹脂封止工程を説明するための図

20金型



【図5】

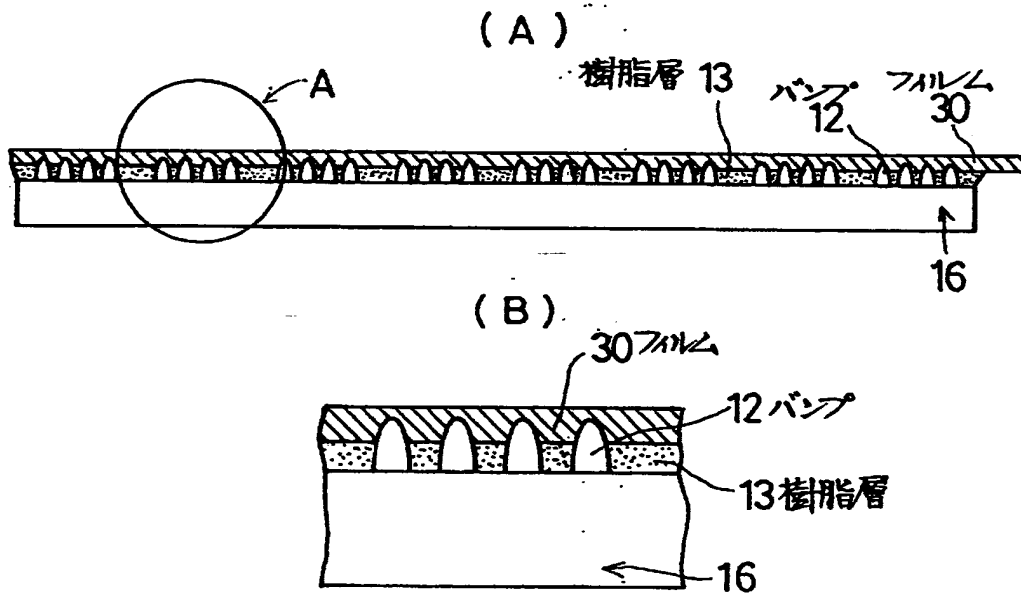
本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法  
の樹脂封止工程を説明するための図





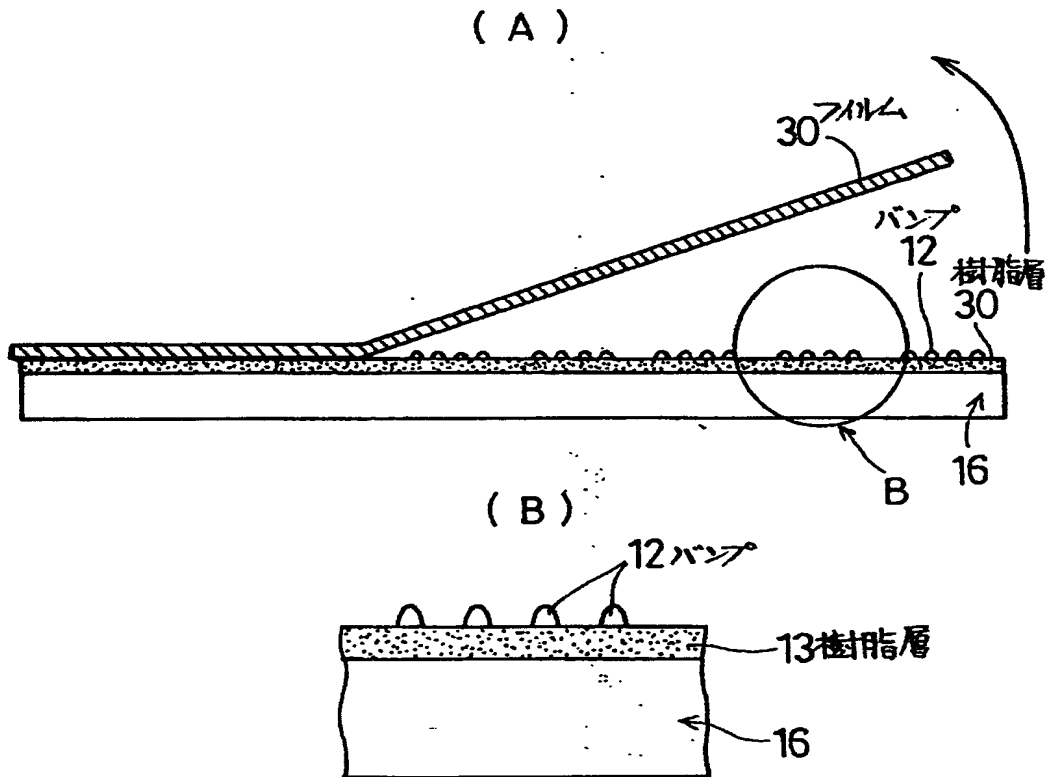
【図6】

本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法  
の突起電極露出工程を説明するための図



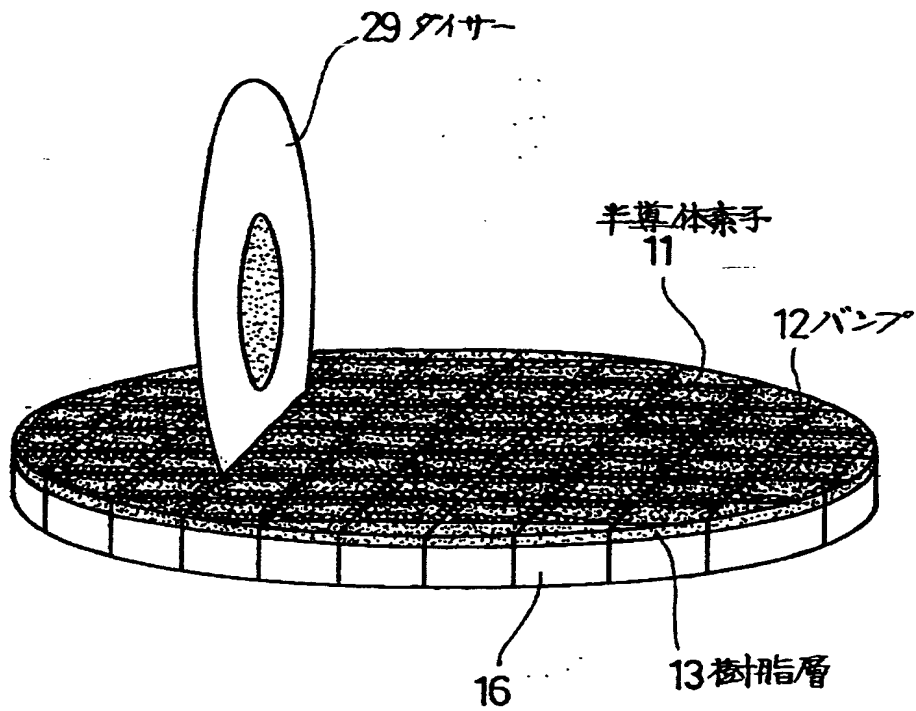
【図7】

本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法の  
突起電極露出工程を説明するための図



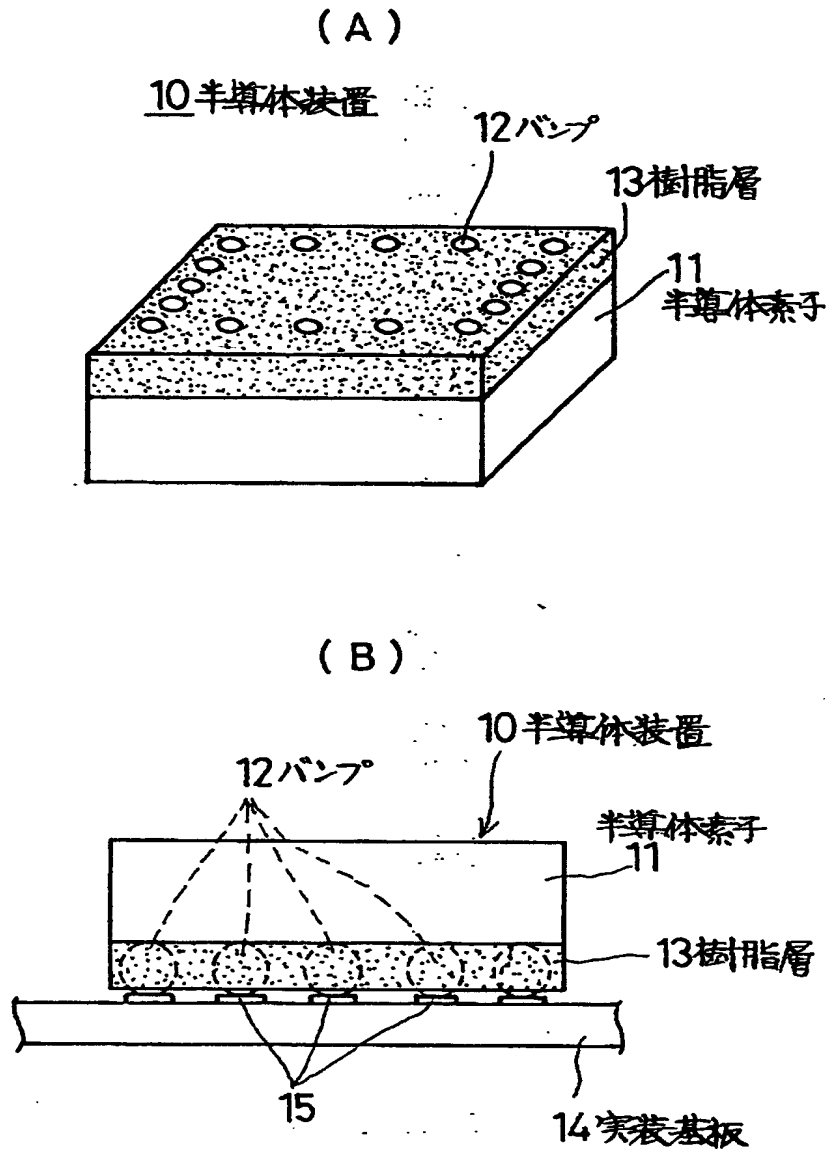
【図8】

本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法  
の内、分離工程を説明するための図



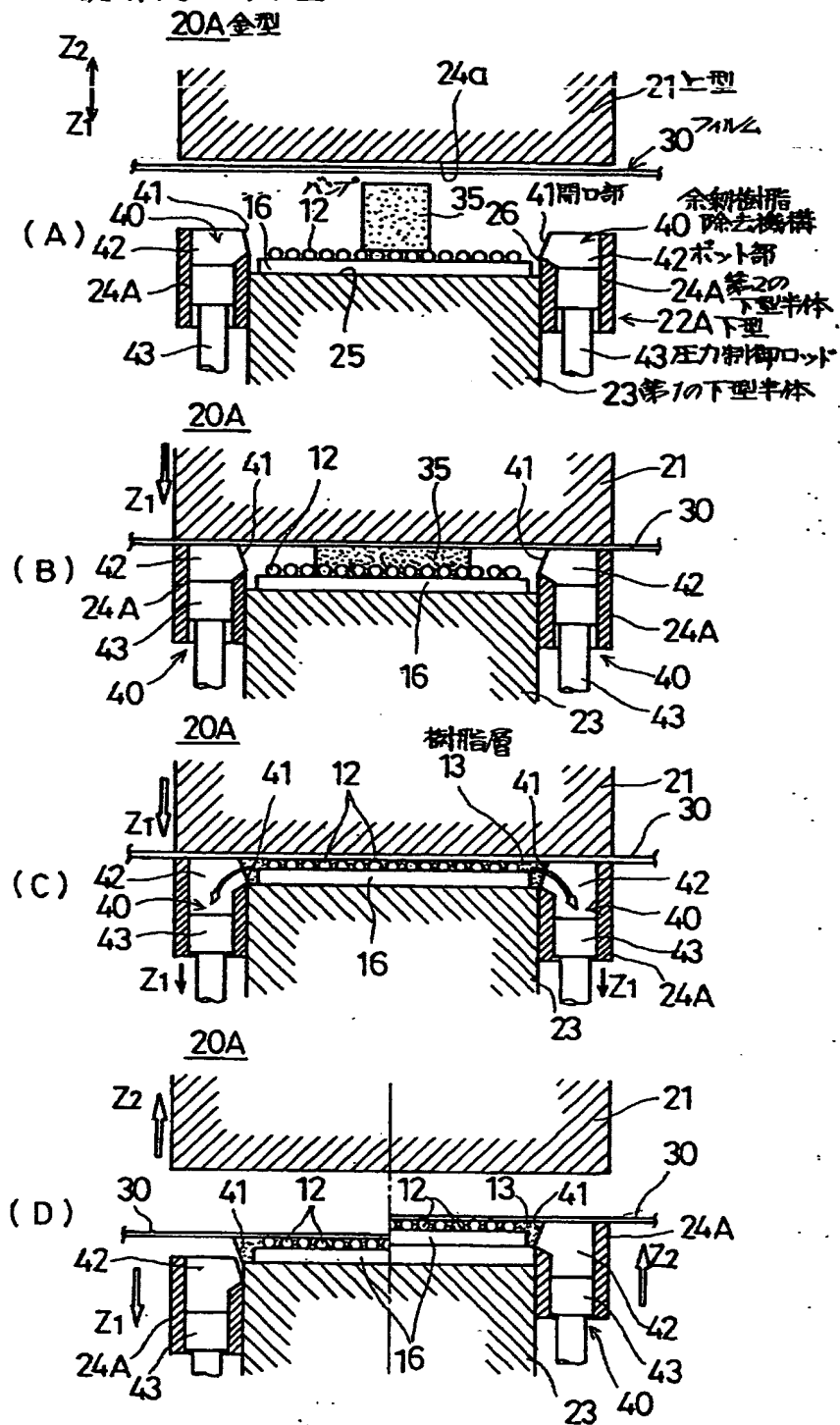
【図9】

本発明の第1実施例である半導体装置を説明するための図



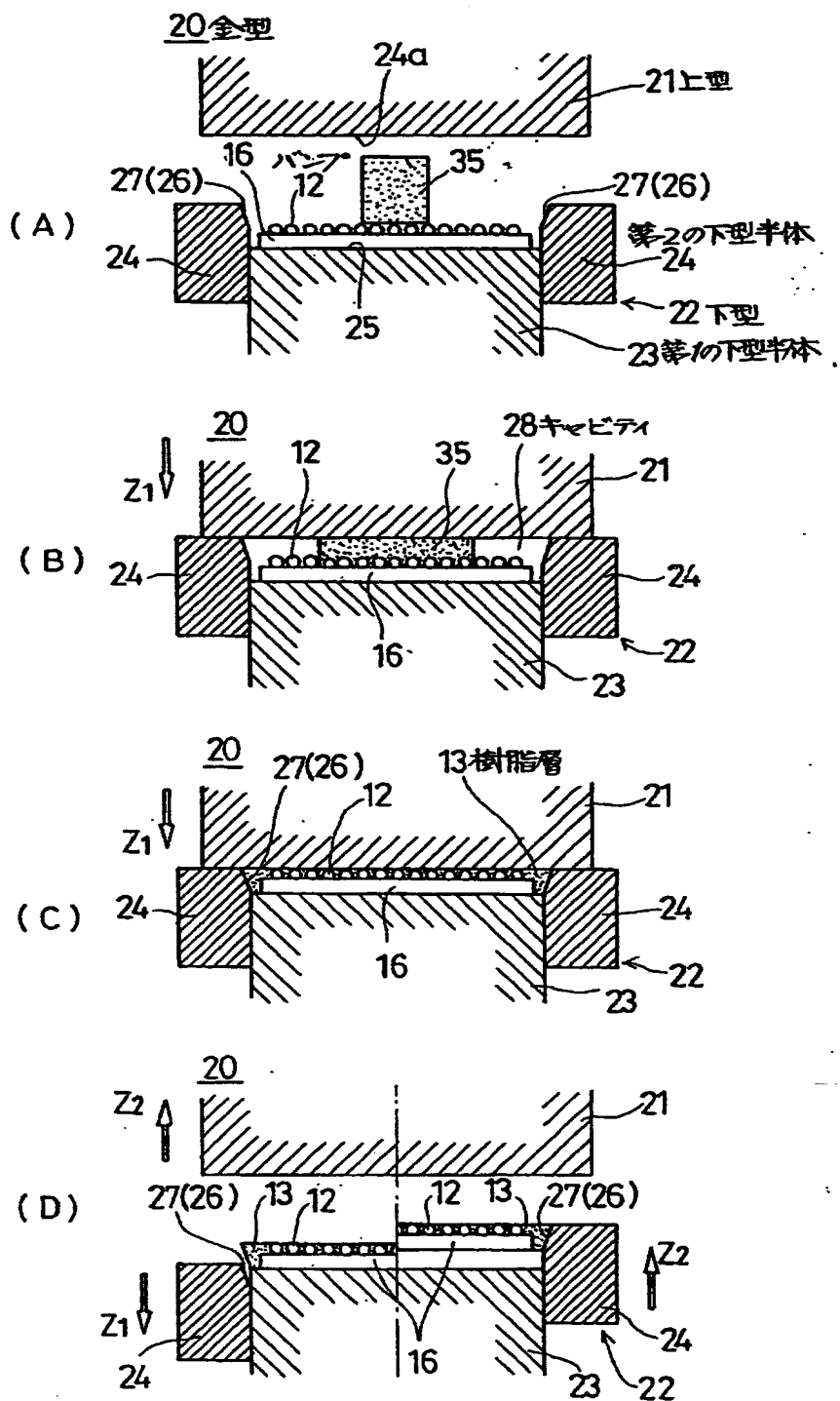
【图 10】

本発明の第2実施例である半導体装置の製造方法、  
及び本発明の第2実施例である半導体装置製造用金型  
を説明するための図



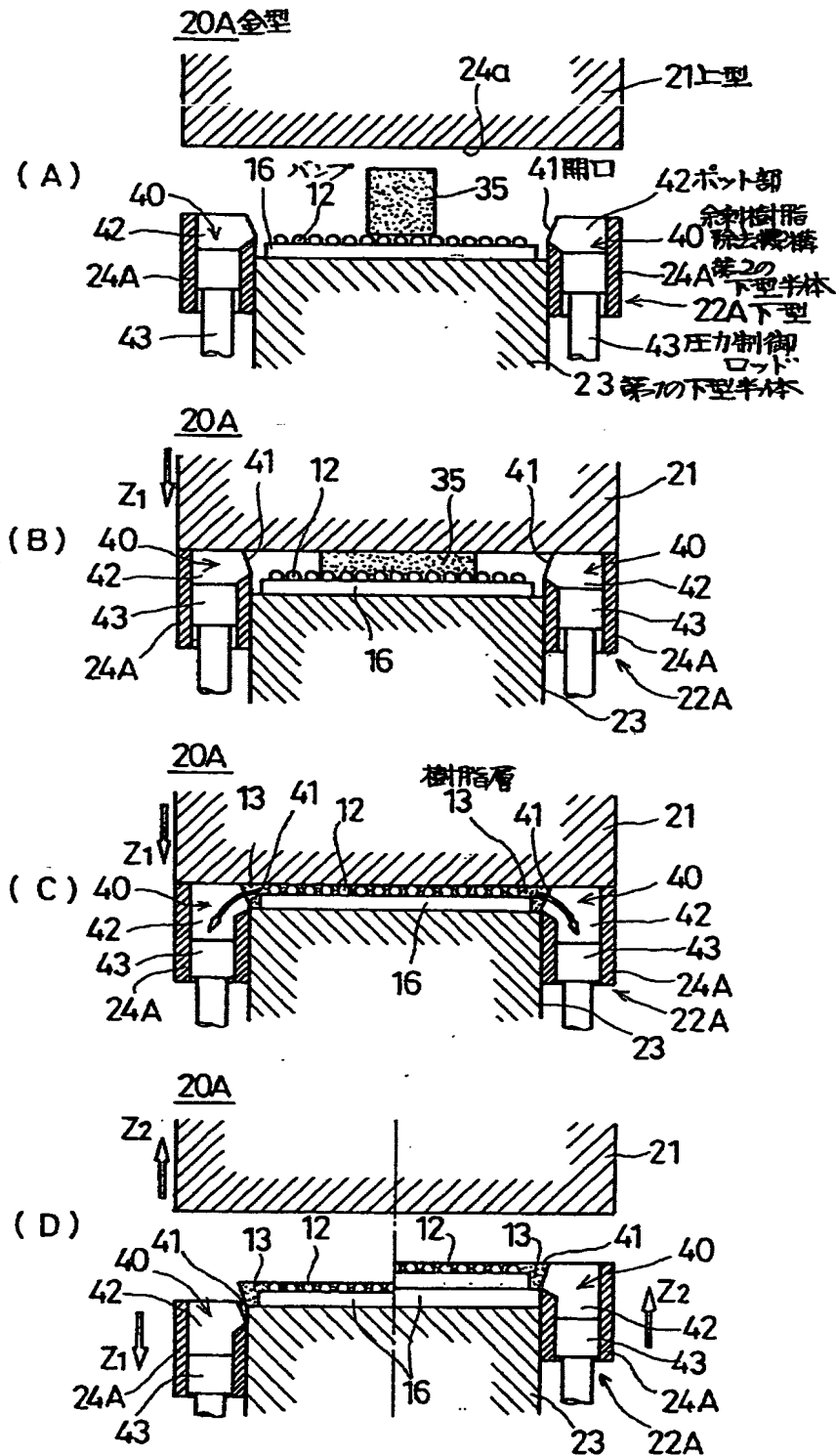
【図 1 1】

本発明の第3実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図



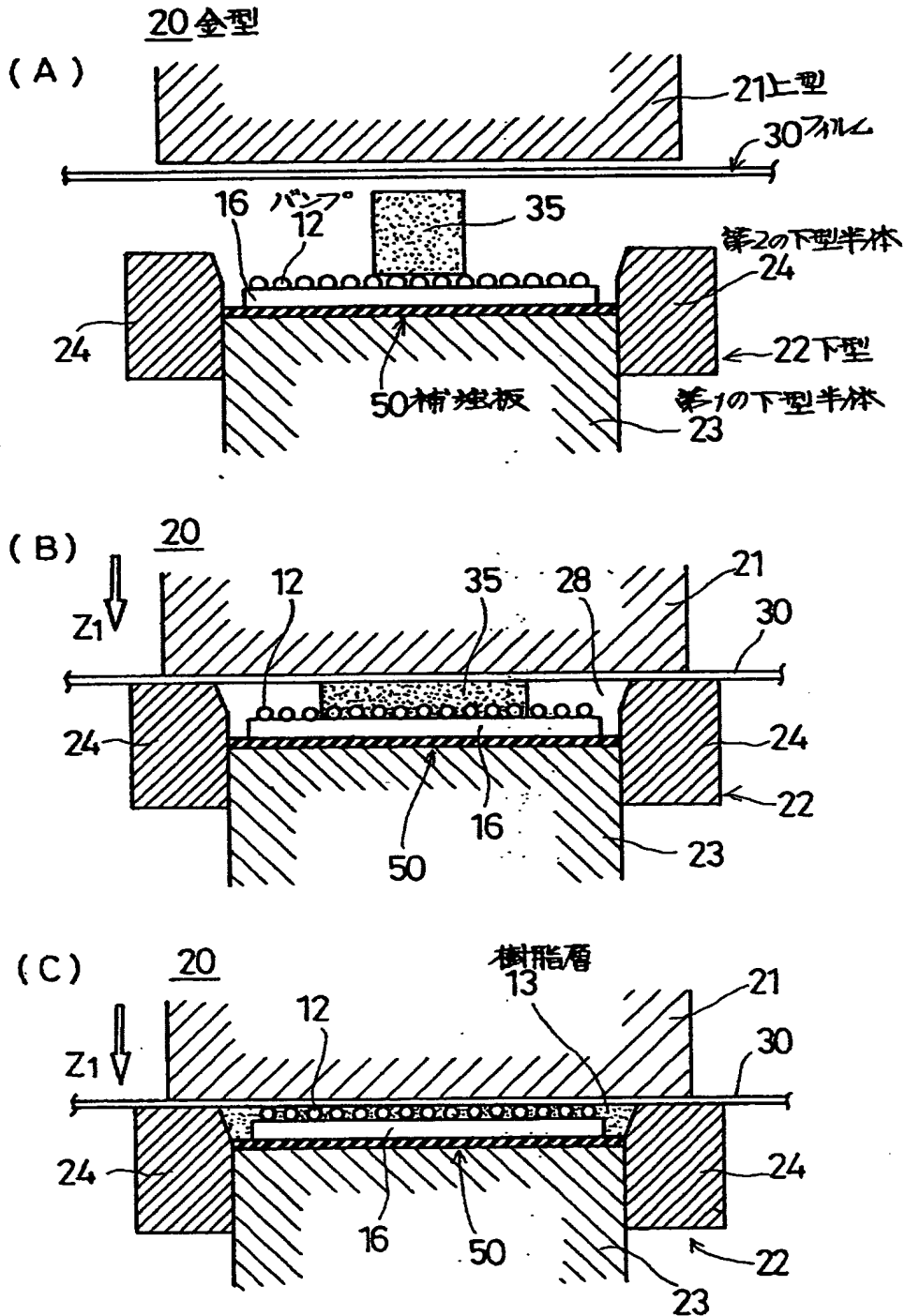
【図12】

本発明の第4実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図



【図13】

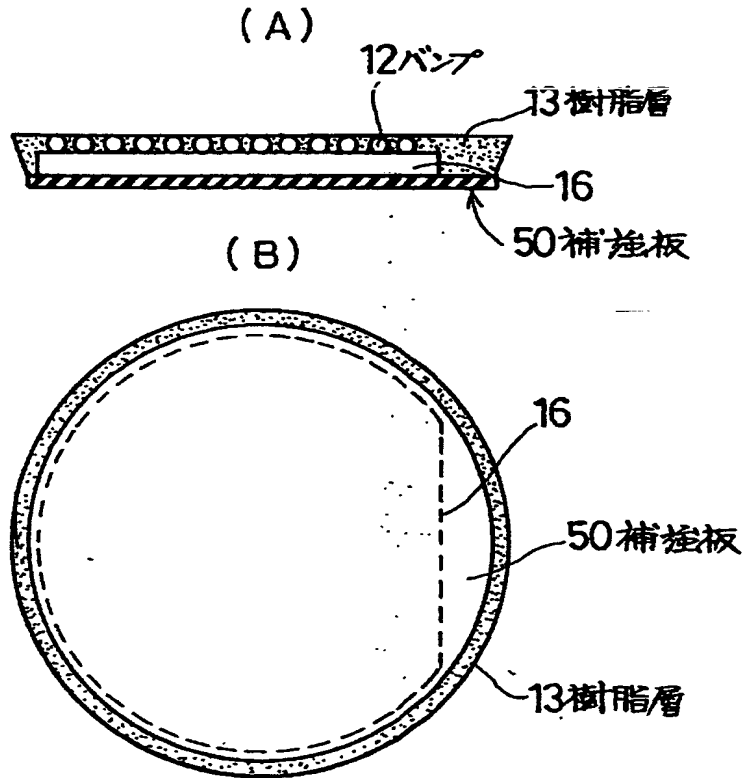
本発明の第5実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図





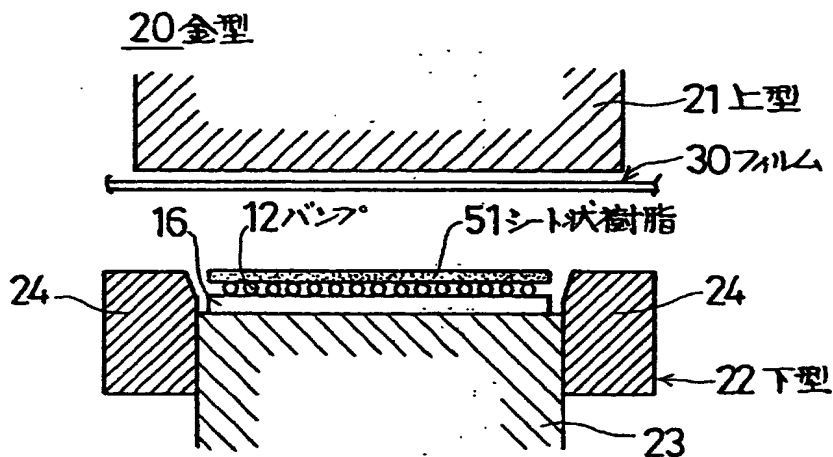
【図14】

本発明の第5実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図



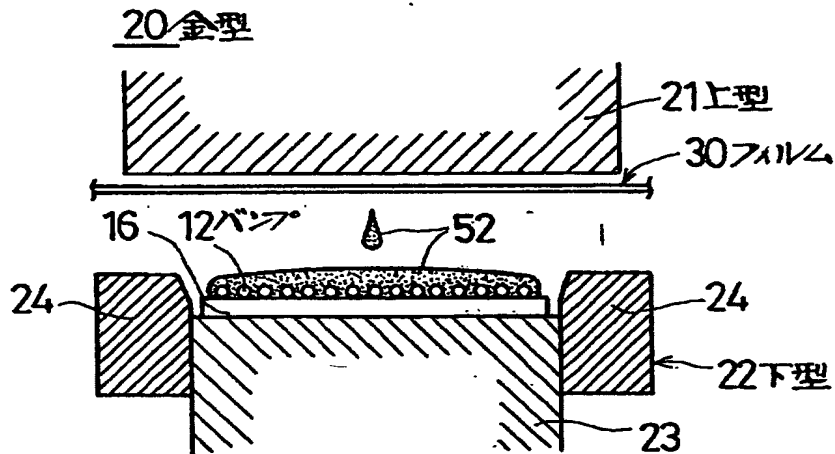
【図15】

封止樹脂としてシート状樹脂を用いた例を示す図



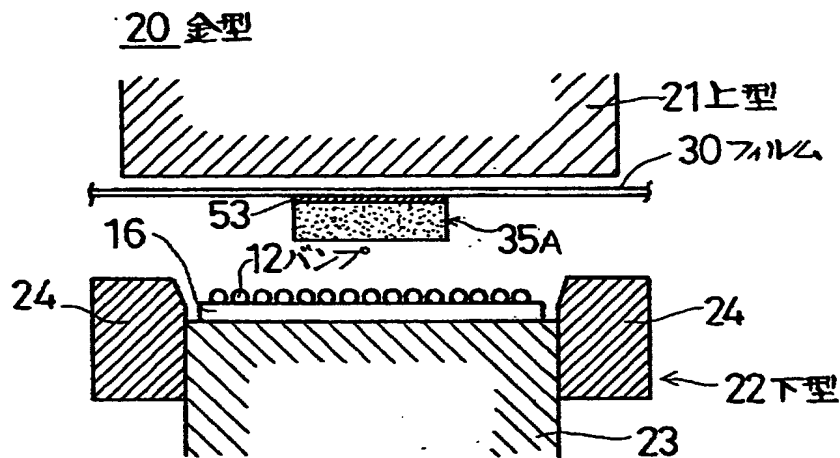
【図16】

封止樹脂の供給手段としてポッティングを用いた例を示す図



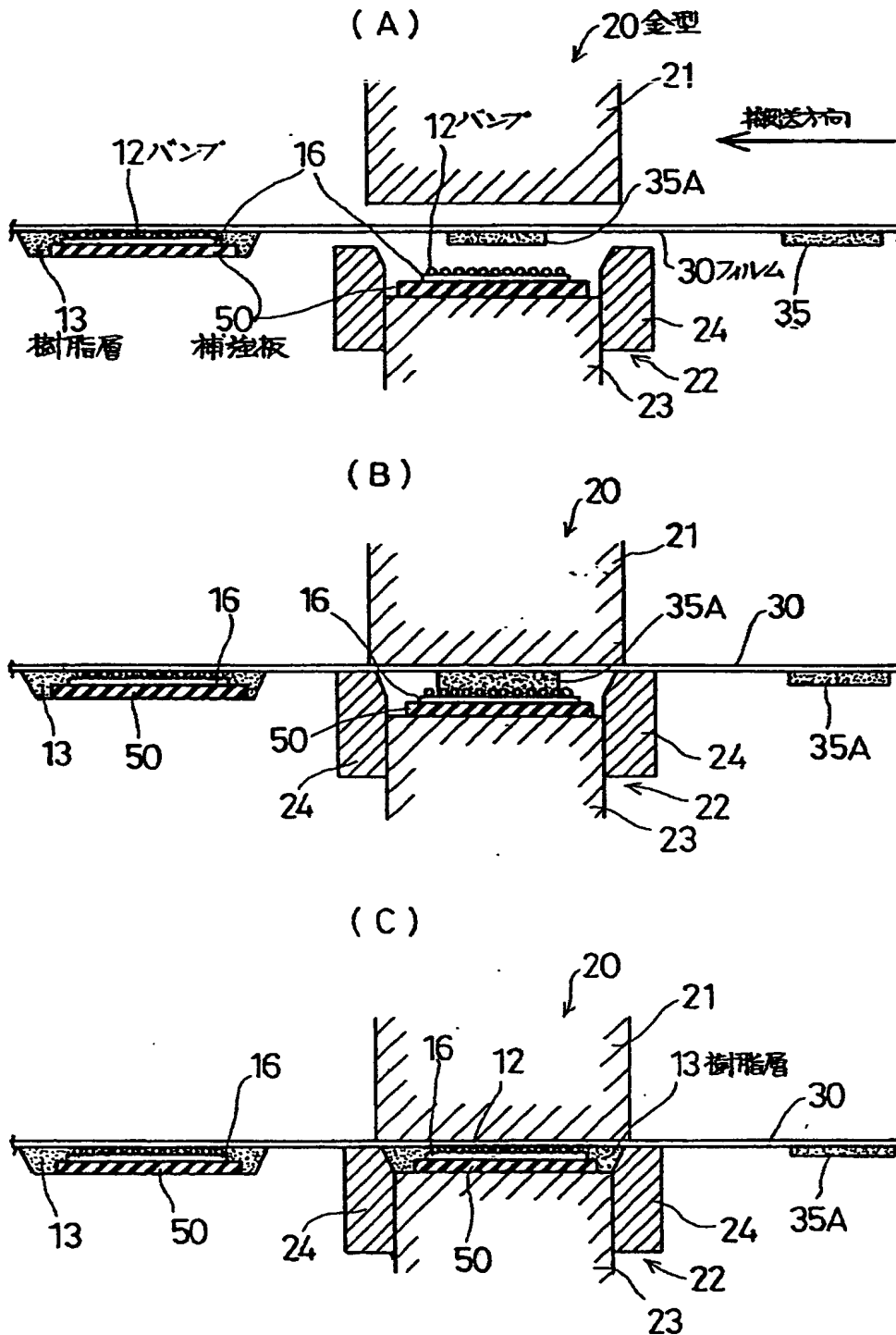
【図17】

封止樹脂をフィルム側に配設した例を示す図



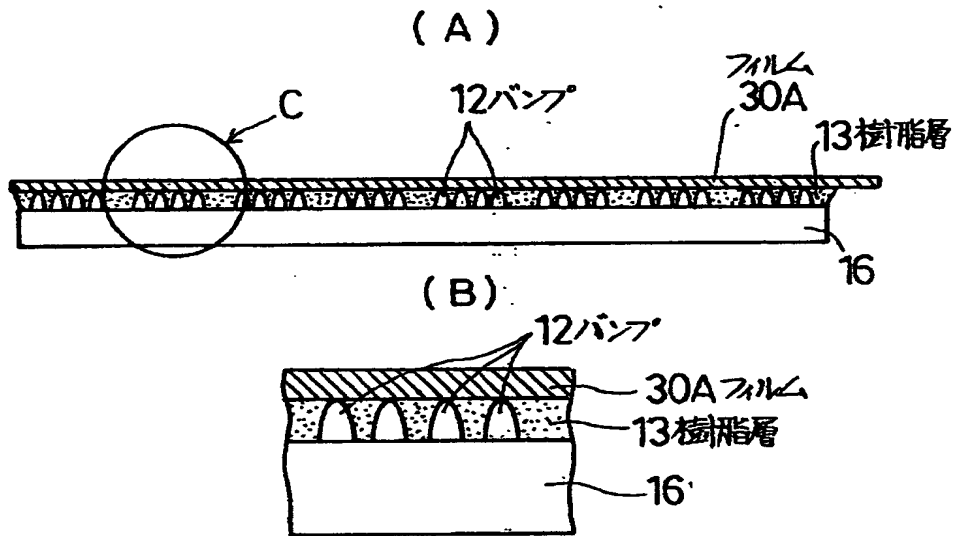
【図18】

本発明の第6実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図



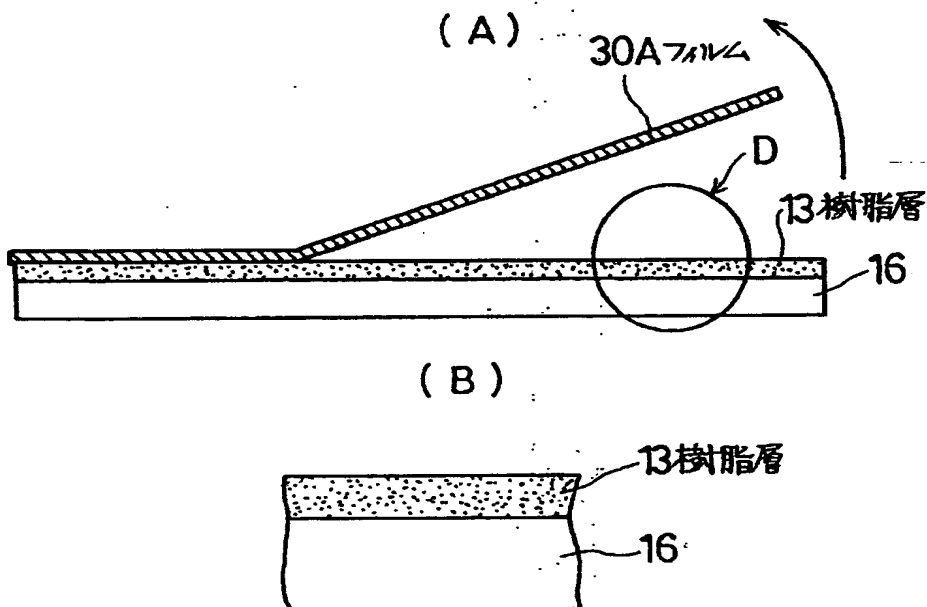
【図19】

本発明の第7実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図



【図20】

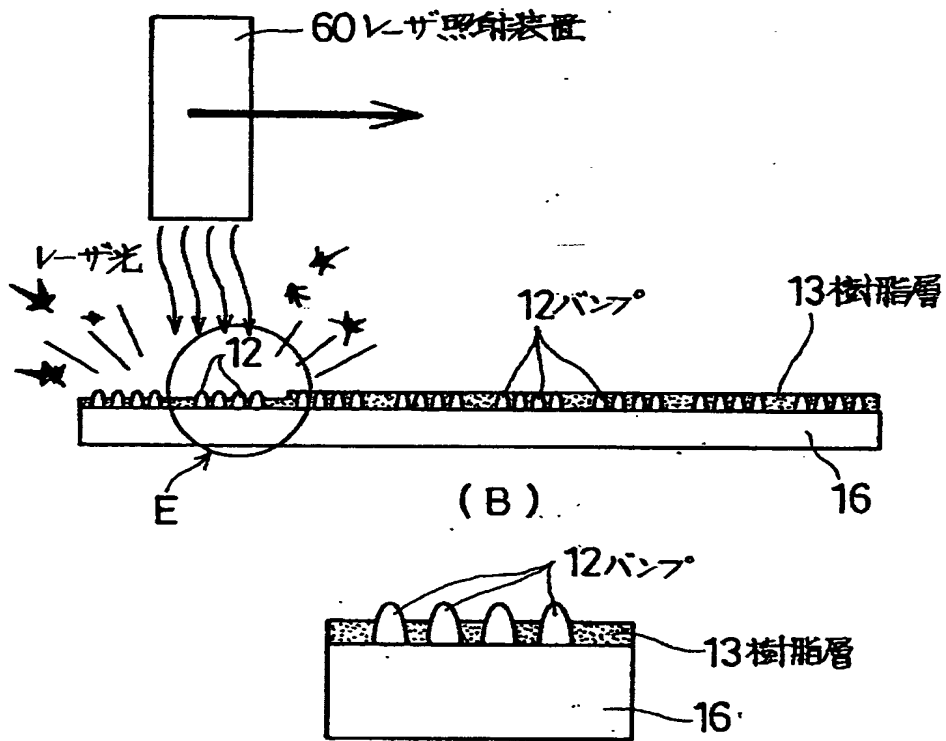
本発明の第7実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図



【図21】

本発明の第7実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図

(A)



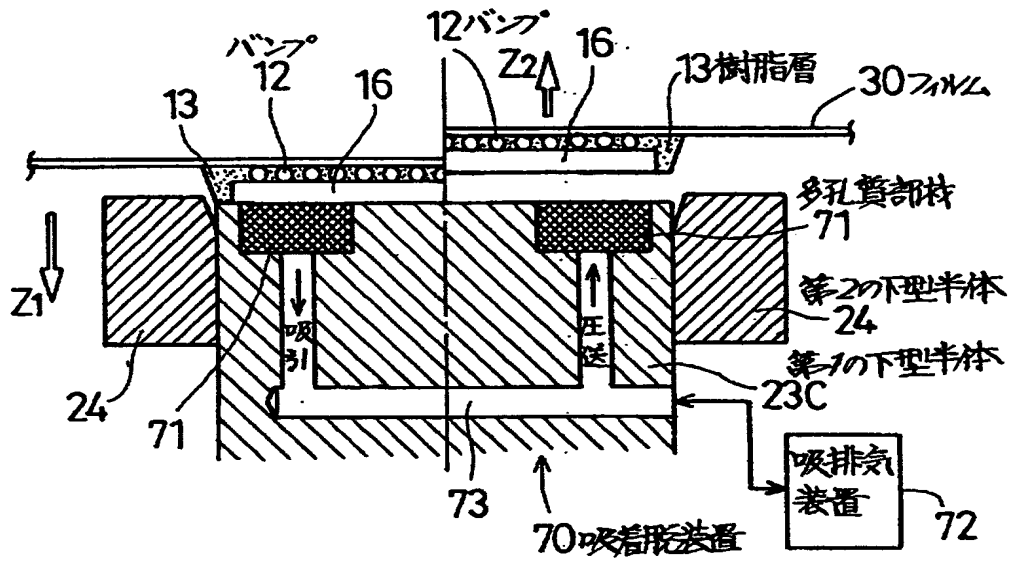
【図22】

本発明の第3実施例である半導体装置製造用金型を説明するための図

20C 金型

(吸着状態)

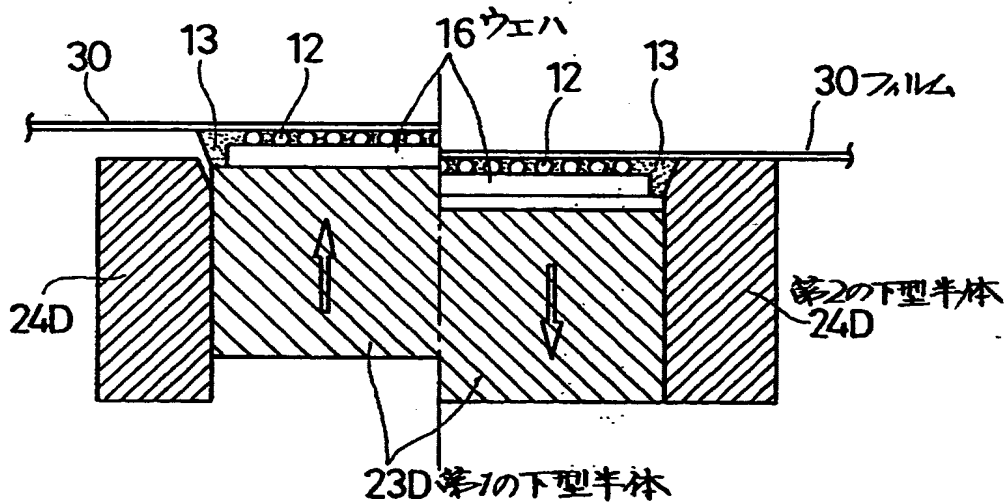
(離型状態)



【図23】

本発明の第4実施例である半導体装置製造用金型を説明するための図

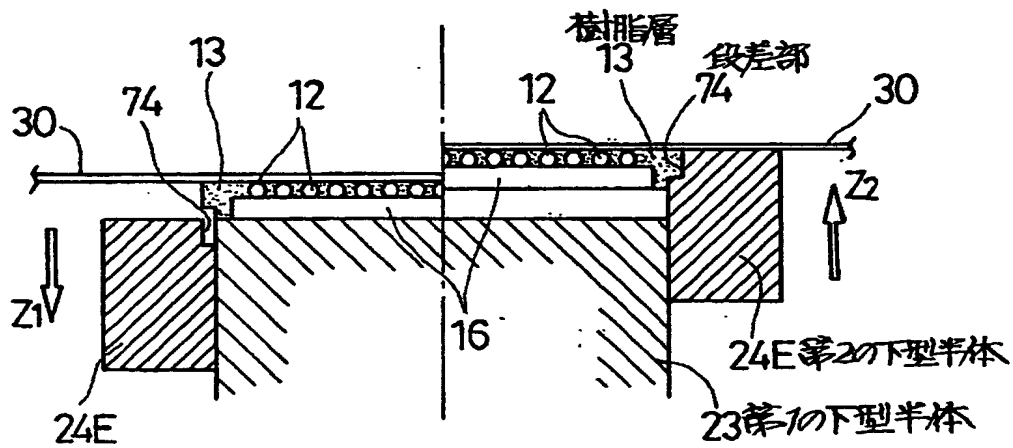
20D 金型



【図24】

本発明の第5実施例である半導体装置製造用金型を説明するための図

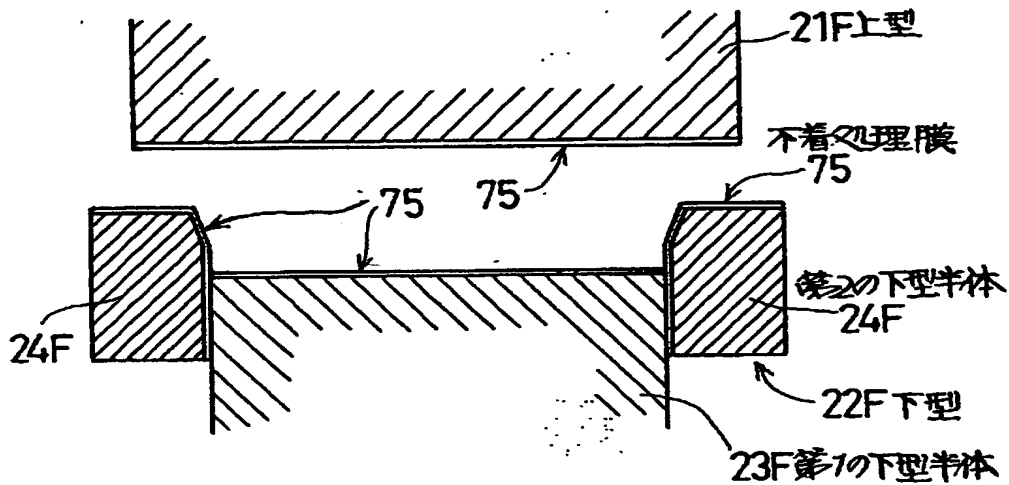
20E 金型



【図25】

本発明の第6実施例である半導体装置製造用金型を説明するための図

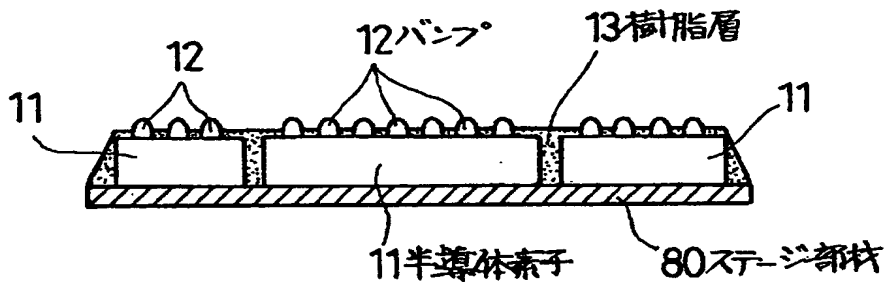
20F 金型



【図26】

本発明の第2実施例である半導体装置を説明するための図

10A 半導体装置

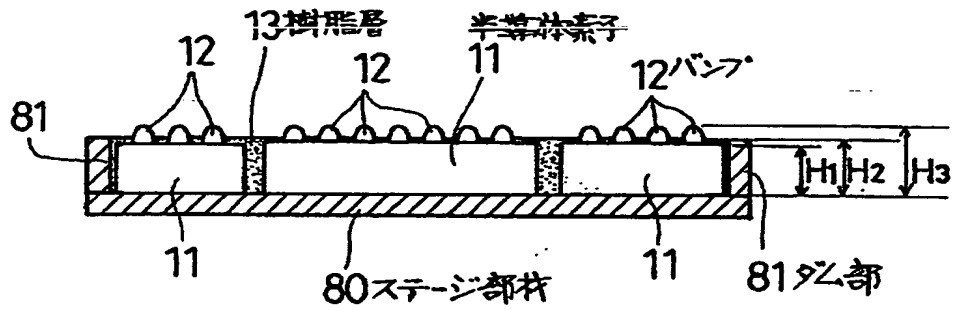




【図27】

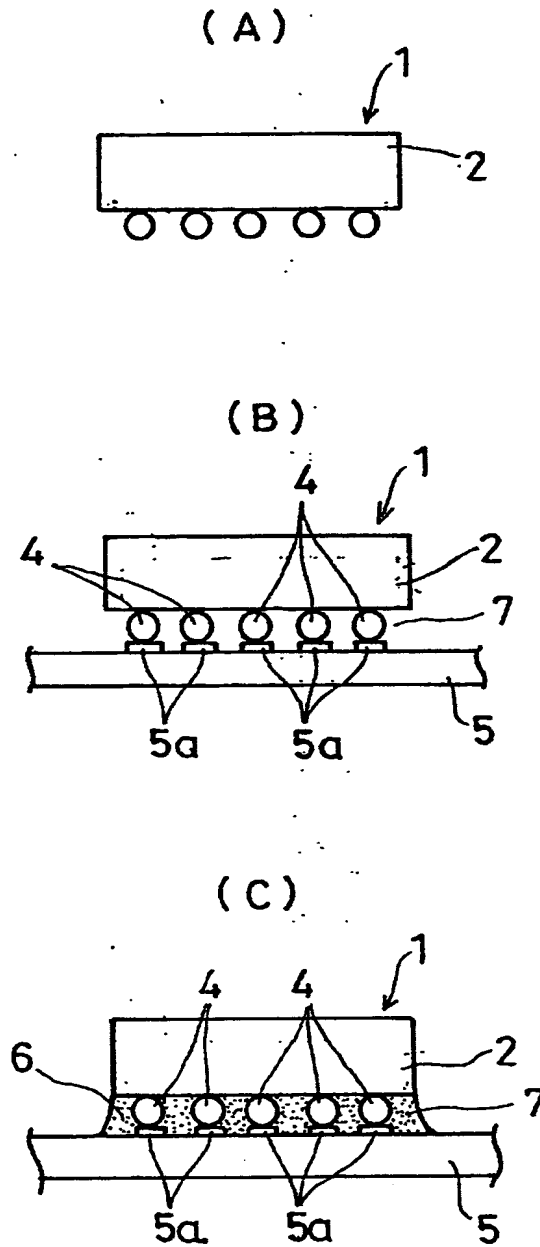
本発明の第3実施例である半導体装置を説明  
するための図

10B 半導体装置



【図28】

従来の半導体装置及びその製造方法の一例を説明するための図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明はチップサイズパッケージ構造を有した半導体装置の製造方法及び半導体装置製造用金型及び半導体装置に関し、半導体装置の製造効率及び信頼性の向上を図ることを目的とする。

【解決手段】 バンプ12が配設された複数の半導体素子11が形成された基板16を金型20のキャビティ28内に装着し、続いてバンプ12の配設位置に樹脂35を供給してバンプ12を封止し樹脂層13を形成する樹脂封止工程と、樹脂層13に覆われたバンプ12の少なくとも先端部を樹脂層13より露出させる突起電極露出工程と、基板16を樹脂層13と共に切断して個々の半導体素子11に分離する分離工程とを具備する。

【選択図】 図10

【書類名】 職権訂正データ  
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000005223  
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号  
【氏名又は名称】 富士通株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000237570  
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号  
【氏名又は名称】 富士通オートメーション株式会社

【代理人】

申請人  
【識別番号】 100070150  
【住所又は居所】 東京都渋谷区恵比寿4丁目20番3号 恵比寿ガーデンプレイスタワー32階  
【氏名又は名称】 伊東 忠彦

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号  
氏 名 富士通株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000237570]

1. 変更年月日 1996年 5月23日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号  
氏 名 富士通オートメーション株式会社